

# Ekoinnovaatioita ekosysteemeistä - pienten yritysten ja julkisten toimijoiden rooli

**Riina Antikainen, Marja Salo, Katriina Alhola,  
Annukka Berg ja Paula Kivimaa**





# Ekoinnovaatioita ekosysteemeistä - pienien yritysten ja julkisten toimijoiden rooli

**Riina Antikainen, Marja Salo, Katriina Alhola,  
Annukka Berg ja Paula Kivimaa**



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 25 | 2016

Suomen ympäristökeskus

Kulutuksen ja tuotannon keskus

Kirjoittajat: Riina Antikainen, Marja Salo, Katriina Alhola, Annukka Berg, Paula Kivimaa

Suomen ympäristökeskus

Vastaava erikoistoimittaja: Jari Lyytimäki

Rahoittaja: Innovaatiorahoituskeskus Tekes ja osallistuneet organisaatiot

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)

PL 140, 00251 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Riina Antikainen

Kannen kuva: Ympäristöhallinnon kuvapankki / Raili Malinen

Julkaisu on saatavana vain internetistä: [www.syke.fi/julkaisut](http://www.syke.fi/julkaisut) | [helda.helsinki.fi/syke](http://helda.helsinki.fi/syke) sekä  
ostettavissa painettuna SYKEN verkkokaupasta: [syke.juvenesprint.fi](http://syke.juvenesprint.fi)

ISBN 978-952-11-4575-9 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkojulk.)

Julkaisuvuosi: 2016

## TIIVISTELMÄ

Tarve siirtyä kohti kestävämpää talousjärjestelmää eli vihreää taloutta on tunnistettu sekä Suomessa että maailmalla. Vihreässä taloudessa on mahdollista tuottaa samanaikaisesti sekä hyötyjä ympäristölle vähentyneiden päästöjen ja resurssien käytön kautta että uudenlaista taloudellista kasvua innovaatioiden myötä. Puhtailla ratkaisuilla, joita kutsutaan usein myös cleantechiksi tai ekoinnovaatioiksi, tarkoitetaan teknologioita ja palveluita, jotka aiheuttavat vähemmän päästöjä ja käyttävät vähemmän luonnonvaroja kuin tavanomaiset vaihtoehdot. Cleantechia ja ekoinnovaatioita edistetään jo monin tavoin. Vähemmän huomiota on kuitenkin kiinnitetty siihen, miten cleantechin innovaatiojärjestelmä kokonaisuudessaan toimii, ja miten eri toimijat vaikuttavat esimerkiksi omaan verkostoonsa tai muihin verkostoihin, ohjauskeinoihin ja yhteiskunnan muutokseen.

*Start-up -yritykset ja yhteiskehittämisen yhteisöt ekoinnovaatiota tuottavina ekosysteeminä (SCINNO)* -hankkeessa pureuduttiin suomalaiseen cleantech-kenttään systeeminäkökulmasta ja tuotettiin ratkaisuehdotuksia siihen, miten vihreää taloutta siirtymistä ja ekoinnovaatioiden leviämistä voitaisiin edistää. Ekosysteemillä tarkoitetaan tässä hankkeessa liiketoimintaverkostoa, jossa eri alojen yritykset tekevät yhteistyötä, kilpailevat ja luovat yhdessä kyvykkyyksiä uusien innovaatioiden ympärille.

Hankkeessa on tutkittu cleantechin edistämistä erityisesti kasvuyrittäjyyden ja kehittyvien yrityseskosysteemien näkökulmasta: miten ekoinnovaatiot syntyvät ja leviävät yrityseskosysteemeissä, mitkä tekijät vaikuttavat ekoinnovaatioita tuottavien ekosysteemien muodostumiseen ja hallintaan, ja mitkä yhteiskehittämisen mahdollisuudet, prosessit ja työkalut edistävät menestyksekkäitä ekoinnovaatioita? Tähän raporttiin on koottu hankkeen tärkeimmät havainnot ja tuotokset. Hankkeessa hyödynnettiin monipuolista aineistoa ja erilaisia lähestymistapoja, kuten Aalto Centre for Entrepreneurshipin (ACE) keksintötietokantaa, tapaustutkimuksia, haastatteluja, työpajoja, fasilitoituja digitaalisen ympäristön työpajoja (Altogame), yhteiskehittämisprosessia ja kirjallisuutta.

Hankkeessa todettiin, että suomalaisessa cleantech-ekosysteemi on heikko erityisesti markkinoiden luonnin ja kokeilujen osalta. Lisäksi start-upien ja pienten ja keskisuurten (pk)-yritysten kaupallistamiseen ja markkinointiin sekä kuntien ja yritysten markkinavuoropuheluun liittyy haasteita. Välittäjäorganisaatioilla on tärkeä rooli keksintöjen kaupallistamisessa ja ekoinnovaatioiden levittämisessä. Tutkimuksissa tuotetun tiedon pohjalta hankkeessa yhteiskehitettiin 10 innovaatiopolitiikkaan liittyvää toimenpide-ehdotusta. Ne pyrkivät edistämään yritysten kokeilutoimintaa ja innovointia (market push), markkinoiden luomista (market pull) ja tiedon ja tietoisuuden lisäämistä, vuorovaikutusta ja verkostoitumista. Keskeisiä ehdotuksia ovat muun muassa riskitakuumenettelyjen käyttöönotto, ekoinnovaatioiden pilottikohteiden identifiointi fasilitaattorin avulla, uusien rahoitusmallien jalkauttaminen kuntiin, kuntien välisen vaihto-ohjelman toteutus sekä kokeilujen tukeminen pienrahoituksella ja tavoitteellisten kokeilualustojen avulla.

Asiasanat: cleantech, innovaatiot, pienet ja keskisuuret yritykset, kokeilu, julkiset hankinnat, vihreä talous



## SAMMANDRAG

Behovet av att driva utvecklingen mot ett hållbarare ekonomiskt system eller grön ekonomi har identifierats såväl i Finland som ute i världen. Grön ekonomi innebär en möjlighet att samtidigt producera både miljönyttor i takt med minskade utsläpp och minskad resursanvändning samt ny slags ekonomisk tillväxt tack vare nya innovationer. Med rena lösningar, som ofta också kallas cleantech eller miljöinnovationer, avses teknologier och tjänster som ger upphov till mindre utsläpp och förbrukar mindre naturresurser än de sedvanliga alternativen. Cleantech och miljöinnovationer främjas redan på många sätt. Mindre uppmärksamhet har emellertid fästs vid hur innovationssystemet med cleantech i sin helhet fungerar och hur olika aktörer påverkar till exempel sina egna eller andra nätverk, styrmedel och den samhälleliga förändringen.

I projektet *Start-up and co-creation communities as ecosystems for eco-innovations (SCINNO)* borade man sig in i det finländska cleantechfältet ur systemperspektivet och producerade alternativa lösningar till hur övergången till grön ekonomi och spridningen av miljöinnovationer kunde främjas. Med ekosystem avses i detta projekt affärsnätverk där företag inom olika branscher samarbetar, konkurrerar och i samråd skapar kompetens och förmågor kring nya innovationer.

I projektet har forskning skett i synnerhet ur perspektivet för tillväxtföretagande och företagsekosystem i utveckling: hur miljöinnovationer blir till och sprids inom företagsekosystem, vilka faktorer som påverkar uppkomsten och hanteringen av ekosystem som producerar miljöinnovationer och vilka möjligheter till samskapande, processer och verktyg främjar framgångsrika miljöinnovationer. I denna rapport har samlats de viktigaste upptäckterna under och resultaten av projektet. I projektet utnyttjades mångsidigt material och olika betraktelsesätt såsom uppfinningsdatabasen för Aalto Centre for Entrepreneurship (ACE), fallstudier, intervjuer, verkstäder, faciliterade verkstäder i digitala miljöer (Altogame), processen för samskapande och litteratur.

I projektet konstaterades att det finländska ekosystemet för cleantech är svagt i synnerhet när det gäller skapande av marknad och försök. Dessutom innebär kommersialiseringen och marknadsföringen av startup och små och medelstora företag samt marknadsdialogen mellan företag utmaningar. Förmedlarorganisationer spelar en viktig roll vid kommersialisering och spridning av miljöinnovationer. Utifrån forskningsinformationen utvecklade man i samråd tio åtgärdsförslag kring innovationspolitiken i projektet. De strävar efter att främja försöksverksamhet och innovationer (market push) i företag, skapande av efterfrågan (market pull) och ökad kunskap och medvetenhet, växelverkan och skapande av nätverk. Viktiga förslag är bland annat ibruktagande av riskgarantiförfaranden, identifiering av pilotobjekt för miljöinnovationer med hjälp av en facilitator, tillämpning av nya finansieringsmodeller i kommuner, genomförande av ett utbytesprogram mellan kommuner samt att stödja försök genom mikrofinansiering och målinriktade försöksplattformar.

Nyckelord: cleantech, innovationer, små och medelstora företag, försök, offentlig upphandling, grön ekonomi

## ABSTRACT

The need to transition towards a more sustainable economy, or green economy, has been recognised both in Finland and the rest of the world. A green economy can simultaneously benefit the environment by reducing emissions and the use of resources while promoting new kinds of economic growth based on innovations. Clean solutions, which are also often called cleantech or eco-innovations, mean technologies and services that result in lower emissions and use fewer natural resources than conventional alternatives. While cleantech and eco-innovations are already being promoted in many ways, far less attention has been devoted to examining how the cleantech innovation system functions as a whole and how different operators affect their own or other networks, steering methods and social change, for example.

The *Start-up and co-creation communities as ecosystems for eco-innovations (SCINNO)* project examined the Finnish cleantech sector from a system perspective and produced solution proposals for how the transition towards a green economy and the diffusion of eco-innovations could be facilitated. In this project, the word ecosystem means a business network in which companies from different sectors cooperate and compete with each other and together create capabilities centred around new innovations.

The project focused particularly on examining the following questions from the perspective of growth entrepreneurship and emerging business ecosystems: how are eco-innovations created and diffused in business ecosystems, what factors affect the formation and management of ecosystems that produce eco-innovations, and what kind of co-development opportunities, processes and tools promote successful eco-innovations? This report compiles the key observations and results of the project. The project utilised a diverse range of materials and various approaches, such as the Aalto Centre for Entrepreneurship (ACE) invention database, case studies, interviews, workshops, facilitated digital environment workshops (Altogame), the co-development process and literature.

The project concluded that the Finnish cleantech ecosystem is weak, particularly in regard to market creation and experimentation. Furthermore, there are significant challenges in Finland related to the commercialisation and marketing of start-ups and SMEs as well as the market dialogue between municipalities and companies. Intermediary organisations play a key role in the commercialisation of inventions and the diffusion of eco-innovations. Based on the information produced in the project's studies, the project participants co-developed 10 action proposals related to innovation policy. The aim of these proposals is to promote the experimentation activity and innovation of companies (market push), the creation of new markets (market pull) and the increase of knowledge and awareness, interaction and networking. Some of the key proposals include the implementation of risk guarantee procedures, the identification of eco-innovation pilot subjects with the help of a facilitator, the practical implementation of new funding models in municipalities, the realisation of an inter-municipal exchange programme and supporting trials through microfinance and objective-based trial platforms.

**Keywords:** cleantech, innovations, SMEs, trials, public contracts, green economy





Tarve siirtyä kohti kestävämpää talousjärjestelmää eli vihreää taloutta on tunnustettu monissa yhteyksissä. Vihreässä taloudessa on mahdollista tuottaa samanaikaisesti sekä hyötyjä ympäristölle vähentyneiden päästöjen ja resurssien käytön kautta että uudenlaista taloudellista kasvua innovaatioiden kautta. Myös sosiaalisia hyötyjä voidaan saavuttaa työllisyyden lisääntymisen ja puhtaiden teknologioiden (eli cleantechin tai ekoinnovaatioiden) moninaisten ratkaisujen kautta. Esimerkiksi kehittyvissä maissa uusiutuvan energian ratkaisut ja sanitaatiojärjestelmät voivat luoda merkittävää hyvinvointia. Erilaiset palveluratkaisut liittyen esimerkiksi liikkumiseen ja jakamistalouden mallit kuten autojen ja muiden tavaroiden yhteiskäyttö helpottaa arkea ja muuttaa suhtautumista omistajuuteen. Ympäristömyötäisille ratkaisuille on valtava globaali markkinapotentiaali.

Pienillä ja keskisuurilla (PK) sekä aloittavilla (start-up) yrityksillä on tärkeä rooli vihreän talouden muutoksessa. Parhaimmillaan ne voivat tuottaa ketterästi uusia kysyntälähtöisiä ratkaisuja erilaisiin haasteisiin sekä Suomessa että kansainvälisillä markkinoilla ja siten luoda uutta kasvua. Suomessa valtioneuvooston cleantech-strategia hyväksyttiin toukokuussa 2014. Sen tavoitteena on kasvattaa cleantech-yritysten liikevaihto 50 miljardiin euroon, mistä viennin osuus on yli 75 %; kaksinkertaistaa cleantechin kotimarkkina noin 20 miljardiin euroon, nostaa cleantech-yritysten määrä 2000:sta noin 3000:een ja luoda vähintään 40 000 uutta puhtaan teknologian työpaikkaa Suomeen. Edelleen pääministeri Sipilän hallitusohjelmassa korostetaan yritysten ja yrittäjyyden vahvistamista sekä biotalouden ja puhtaiden ratkaisujen edistämistä.

Vaikka markkinakysyntää ja poliittista tahtoa löytyy, on usein uusien ympäristömyötäisten ratkaisujen markkinoille tuominen haastavaa. Syitä tähän on useita. Niiden selvittämiseen ja ratkaisuehdotusten kehittämiseen on keskitytty tutkimushankkeessa *Start-up -yritykset ja yhteiskehittämisen yhteisöt ekoinnovaatiota tuottavina ekosysteemeinä (SCINNO)*. Hanke toteutettiin 2.1.2014-30.4.2014 Suomen ympäristökeskuksen (SYKE, koordinaattori), Aalto Centre for Entrepreneurship, ACE (myöhemmin myös Aalto Innovaatiopalvelut) ja Altonova Oy:n (alihankkija) yhteistyönä. Hanketta rahoittivat Innovaatorahoituskeskus Tekes ja osallistuvat organisaatiot.

Hankkeen ohjausryhmän puheenjohtajat olivat Tarja Teppo (Cleantech Invest Oy) ja Kaisa Annala (Työ- ja elinkeinoministeriö 30.9.2015 asti; varajäsenet Tuija Ypyä ja Erja Fagerlund). Ohjausryhmän jäsenet olivat Merja Saarnilehto (ympäristöministeriö), Jouni Lind (Teknolוגiateollisuus ry.), Alastair Fuad-Luke (varajäsen Mika Kuisma, Aalto yliopisto), Antti Hautamäki (Jyväskylän yliopisto, Agora Center), Carl-Johan Sandström (Novago Yrityskehitys Oy). Riina Antikainen (SYKE), Sami Heikkinen (Aalto ACE, myöhemmin Pauli Laitinen Aalto Innovaatiopalvelut) ja Olli Mäkirintala (Altonova Oy). Hankkeen Tekes-yhteyshenkilöinä ja myös ohjausryhmän jäseninä toimivat Mikko Ylhäisi ja Christopher Palmberg. Lisäksi hankkeen tutkijat SYKEstä (Riina Antikainen, Marja Salo, Katriina Alhola, Paula Kivimäki, Annukka Berg, Jyri Seppälä ja Mikael Hildén) osallistuivat ohjausryhmän kokouksiin silloin, kun se oli tarkoituksenmukaista.

Kiitämme rahoittajia hankkeen toteutuksen mahdollistamisesta ja ohjausryhmää asiantuntevista, innostavista ja kannustavista kommentteista. Lisäksi kiitämme kaikkia tutkimuksen haastatteluihin, tilaisuuksiin ja muihin keskusteluihin osallistuneita arvokkaasta panoksesta hankkeen tulosten tuottamiseksi.

Helsinki, kesäkuu 2016

Tekijät

## SISÄLLYS

<b>Tiivistelmä .....</b>	<b>3</b>
<b>Sammandrag .....</b>	<b>4</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>Esipuhe .....</b>	<b>7</b>
 <b>1 Johdanto .....</b>	 <b>9</b>
 <b>2 Mihin tuloksemme ja ratkaisuehdotuksemme perustuvat? .....</b>	 <b>11</b>
2.1. Aineistot.....	11
2.2. Teknologiset innovaatiojärjestelmät lähestymistapana .....	12
 <b>3 Innovaatioekosysteemien rooli .....</b>	 <b>14</b>
3.1 Teknologiset innovaatiojärjestelmät kansallisella ja paikallisella tasolla .....	15
3.2 Iin kunta ekoinnovaatioiden edistäjänä .....	17
3.3 Skånen alueen innovaatioekosysteemi .....	19
3.4 Yliopisto välittäjäorganisaationa innovaatioekosysteemissä.....	22
3.5 Innovaatioverkostoista nostetta ekoinnovaatioille.....	24
3.6 Virtuaaliset kohtaamiset ekoinnovaatioiden jalkauttamisessa ja verkostojen rakentamisessa .....	25
 <b>4. Julkisten hankintojen rooli ekoinnovaatioiden edistämisessä.....</b>	 <b>28</b>
 <b>5 Kokeilukulttuuri tukee ekoinnovaatioiden jalkauttamista .....</b>	 <b>32</b>
 <b>6 Suositukset innovaatiopolitiikan toimenpiteiksi.....</b>	 <b>36</b>
 <b>7 Lopuksi .....</b>	 <b>38</b>
 <b>Lähteet .....</b>	 <b>39</b>

# 1 Johdanto

Vihreään talouteen siirtyminen nähdään monissa yhteyksissä välttämättömäksi, jotta yhteiskuntamme voi vastata tulevaisuuden haasteisiin. Näitä ovat muun muassa ilmastomuutos, luonnonvarojen ehtyminen ja taloudellinen taantuma. Kokonaisvaltainen ja systeeminen muutos vihreään talouteen on monitahoinen prosessi. Muutoksen tekijöinä ovat yhtäältä teknologiset muutokset, mutta toisaalta sosiaaliset ja yhteiskunnalliset muutokset sekä eri toimijoiden uudenlaiset tavat toimia ja verkottua.

Puhtaiden ratkaisuiden käyttöönotto on yksi vihreään talouteen siirtymisen olennaisista edellytyksistä (OECD 2011). Puhtailla ratkaisulla, joita kutsutaan usein myös cleantechiksi tai ekoinnovaatioiksi, tarkoitetaan teknologioita ja palveluita, jotka aiheuttavat vähemmän päästöjä ja käyttävät vähemmän luonnonvaroja kuin tavanomaiset vaihtoehdot. Puhutaan myös kestävästä teknologioista ja resurssi-innovaatioista (Parad ym. 2014).

Ekoinnovaatioilla on merkittävä rooli kestävän kehityksen edistämisessä ja eurooppalaisten maiden kilpailukyvyn ylläpidossa siirryttäessä kohti vihreää taloutta. Vähemmän huomiota on kiinnitetty siihen, miten innovaatiojärjestelmät ja eri toimijat vaikuttavat omaan verkostoonsa tai muihin verkostoihin, ohjauskeinoihin ja yhteiskunnan muutokseen. Verkostojen merkitys näyttää korostuvan yhteiskunnan muutoksessa kohti vihreää taloutta. Tämä asettaa haasteita myös perinteiselle tutkimus-, kehitys- ja innovaatorahoitukselle (TKI-rahoitukselle) ja innovaatiopolitiikoille.

Yleisesti ottaen suomalaista innovaatiojärjestelmää on pidetty menestyksekkäänä. Maailman talousfoorumin (World Economic Forum (2014) mukaan Suomi on yksi maailman innovatiivisimpia liiketoimintaympäristöjä. Global Innovation Indexissä Suomi sijoittui vuonna 2015 sijalle 6 (Cornell University ym. 2015). Vuonna 2014 tutkimus- ja kehitysinvestointien osuus oli Suomessa noin 3,2 % BKT:sta (6,5 miljardia €). Suomi on menestynyt hyvin innovaatioita kuvaavissa indekseissä. Esimerkiksi Bloombergin innovatiivisuusindeksissä Suomi sijoittuu korkealle (5 parhaan joukkoon) indeksin luokissa tutkimus ja tuotekehitys, keskiasteen jälkeinen koulutus ja tutkimushenkilöstö (Bloomberg 2015). Toisaalta hightech-yritysten luokassa Suomi ei sijoitu 5 parhaan joukkoon. Myös hyvin tunnetussa Global Cleantech Innovation Index -listauksessa Suomi on kolmen parhaan joukossa Israelin ja USAn kanssa (Parad ym. 2014). Toisaalta indekseissä, joka kuvaa maata uusiutuvan energian investointien houkuttelevuuden kannalta, Suomi näyttäytyy peränpitäjänä (36. sijalla 40 maan joukossa) (Ernst & Young 2016).

Vaikka Suomi on toistaiseksi menestynyt suhteellisen hyvin innovaatioita ja cleantechiä kuvaavissa listauksissa, on maassa rakenteellisia haasteita, jotka vaikeuttavat menestystä tulevaisuudessa. Suomen cleantech-sektoria kuvaavaa on, että sitä hallitsee valmistava teollisuus, kuluttajille suunnatut innovaatiot ovat harvassa ja pienten ja keski suurten cleantech-yritysten taloudellinen tilanne on heikko (Kotiranta ym. 2015). Sektorin on vaikeaa tarjota kuluttajalähtöisiä ratkaisuja globaaleille markkinoille. Tutkimus- ja kehitysrahoituksen osuus valtion menoista on laskenut vuodesta 2009 alkaen (Tilastokeskus 2014), ja rahoituksen rakenne ja muodot ovat murroksessa. Tutkimustulosten nopeampaa käytäntöön viemistä, tutkimuksen vaikuttavuutta ja hyödyntämistä halutaan vahvistaa ja innovaatioiden kaupallistamista pyritään uudistamaan muun muassa hallituksen toimesta (VNK 2015). Tässä yhtenä keinona nähdään korkeakoulujen ja elinkeinoelämän yhteistyön vahvistaminen. Tässä muutostilanteessa tarvitaan uusia keinoja, joiden avulla niukkenevilla resursseilla voidaan tutkimuksesta ja keksinnöistä saada nopeammin ja ja sujuvammin ratkaisuja, jotka vastaavat markkinoiden kysyntään sekä mahdollistavat edelläkävijämarkkinoiden luomisen sekä kotimaahan että ulkomaille. Innovaatioekosysteemien tarkastelu voi auttaa löytämään näitä keinoja. Ekosysteemillä tarkoitetaan tässä hankkeessa liiketoimintaverkostoa, jossa eri alojen yritykset tekevät yhteistyötä, kilpailevat ja luovat yhdessä kyvykkyyksiä uusien innovaa-

tioiden ympärille (Moore 1993). Keinoja, jotka voivat auttaa synnyttämään ja levittämään innovaatioita entistä tehokkaammin ovat muun muassa toimijoiden välisen vuoropuhelun tehostaminen, uudet työkalut ja kokeilut. Esimerkiksi kunnat voisivat uudentamalla toimintatavoilla luoda lisää mahdollisuuksia ekoinnovaatioiden markkinoille tuloon ja leviämiseen. Edelläkävijöillä on varsinaisia hankintoja ja projekteja suurempi merkitys ratkaisujen toimivuuden, käytettävyyden ja kannattavuuden osoittajina. Toisinaan fyysinen etäisyys ja resurssit voivat hidastaa uusien innovaatioiden syntymistä ja käyttöönottoa. Ketterät digitaaliset työkalut ja alustat voivat olla apuvälineenä esteitä vähentämässä. Kokeilut puolestaan tarjoavat konkreettisen toimintakentän uusien ideoiden testaamiseen ja nopeampaan kokemuksista oppimiseen. Näitä mahdollisuuksia ei toistaiseksi ole riittävästi hyödynnetty.

*Start-up -yritykset ja yhteiskehittämisen yhteisöt ekoinnovaatiota tuottavina ekosysteemeinä (SCINNO)* -hankkeessa selvitettiin ja tuotettiin ratkaisuehdotuksia siihen, miten vihreää taloutta siirtymistä ja ekoinnovaatioiden leviämistä voitaisiin edistää. Hankkeessa on tutkittu erityisesti kasvuyrittäjyyden ja kehittyvien innovaatioekosysteemien näkökulmasta:

- miten ekoinnovaatiot syntyvät ja leviävät innovaatioekosysteemeissä,
- mitkä tekijät vaikuttavat ekoinnovaatioita tuottavien ekosysteemien muodostumiseen ja hallintaan, ja
- mitkä yhteiskehittämisen mahdollisuudet, prosessit ja työkalut edistävät menestyksellisiä ekoinnovaatioita?

Tuloksia on aiemmin esitetty tieteellisissä artikkeleissa ja niiden käsikirjoituksissa, policy brief -julkaisussa ja blogikirjoituksissa sekä erilaisissa tilaisuuksissa, seminaareissa ja työpajoissa. Tämä raportti on SCINNO-hankkeen loppuraportti, johon on koottu hankkeen tärkeimmät havainnot ja tuotokset.

## 2 Mihin tuloksemme ja ratkaisuehdotuksemme perustuvat?

### 2.1. Aineistot

Hankkeessa hyödynnettiin monipuolista aineistoa ja erilaisia lähestymistapoja, kuten Aallon yrittäjyyspalveluiden (Aalto Centre for Entrepreneurship, ACE) keksintötietokantaa, tapaustutkimuksia, haastatteluja, työpajoja, fasilitoituja digitaalisen ympäristön työpajoja (Altogame) ja kirjallisuutta (taulukko 1). Poliittikasuositusten laadinnassa hyödynnettiin yhteiskehittämisen prosessia.

Taulukko 1: Yhteenveto hankkeen pääasiallisesta aineistosta.

Aineisto	Miten ja milloin, lisätietoja
<b>Keksintötietokanta (ACE)</b>	
ACEn keksintötietokantaa tarkasteltiin yleisellä tasolla, jotta saatiin kattava kuva siitä, millaisia ekoinnovaatioita korkeakoulussa muodostuu ja miten niiden kaupallistumispolku yleisesti muodostuu.	69 cleantech projektia ja 77 muuta projektia, jotka aloitettu 2012. Näistä valittiin ACEn asiantuntijoiden avustuksella 5 projektia tarkempaan tarkasteluun. Mm. luottamuksellisuus ja muista tiedonsaantisyistä johtuen 3 projektia valittiin lopulliseen tarkasteluun (ks. alla). <sup>1</sup>
<b>Tapaustutkimukset innovaatioekosysteemeistä</b>	
ACEn hankkeista valittiin 3 erityyppistä ja kaupallistumisen eri vaiheissa olevaa projektia tarkempaan tarkasteluun, jotta saadaan kuva ekoinnovaatioiden kaupallistumisen pullonkauloista ja yliopiston välittäjäorganisaation toiminnasta ekoinnovaatioiden edistämiseksi.	Slag2PCC hiilen talteenotto ja varastointi metalliteollisuuden kuonaan, Kutsuplus automatisoitu kysyntäperusteinen palvelu joukkoliikenteeseen, UbiQloud alusta, sovellutuksena esimerkiksi jätteen keräys. Haastattelut ja kirjallinen aineisto tapauksista. Kevät 2015. <sup>1</sup>
<b>Haastattelut ja työpaja (ACE)</b>	
Haastattelujen kautta luotiin kuva yliopiston välittäjäorganisaation rooli innovaatioekosysteemeissä ja ekoinnovaatioiden edistämiseksi, ja muutoksista, mahdollisuuksista ja haasteista. Työpajassa keskusteltiin ACEn työntekijöiden kanssa laajemmin ympäristöhaasteiden tuomista innovaatio- ja markkinapotentiaaleista, ja tätä kautta tarkasteltiin ekoinnovaatioiden kaupallistamismahdollisuuksia.	Haastattelut: 11 ACEssa tai sen kanssa työskennellyttä henkilöä (2014-15). Työpaja: 9 ACEn työntekijää ja 4 hankkeen tutkijaa (toukokuu 2015). <sup>1</sup>
<b>Haastattelut (Iin kunta)</b>	
Iin kunta on tunnustettu hyväksi esimerkiksi ekoinnovaatioiden edistämiseksi ja julkisen ja yksityisen markkinavuoropuhelun edistämiseksi. Ii kuuluu Hiilineutraalit kunnat (HINKU) -edelläkävijäverkostoon, ja siellä on pystytty vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 67 % vuosien 2007 ja 2013 välillä (HINKU-foorumi 2015).	9 henkilöä paikallisista yrityksistä, kunnasta ja kunnan kehittämisorganisaatiosta. Maaliskuu 2015.

<sup>1</sup> ACEen (keksintötietokanta, tapaustutkimukset innovaatioekosysteemeistä haastattelut ja työpaja) liittyvä aineisto ja menetelmät on kuvattu tarkemmin tieteellisessä artikkelissa Kivimaa, P., Boon, W., Antikainen, R. Commercialising university inventions for sustainability – a case study of (non-)intermediating ‘cleantech’ at Aalto University. *Submitted to the Science and Public Policy*.

Aineisto	Miten ja milloin, lisätietoja
<b>Haastattelut (Ruotsi, Skånen alue)</b>	
Suomella ja Ruotsilla on monia yhteneväisyyksiä, mutta Ruotsissa yritystoiminta on vireämpää ja talouskasvu vahvempaa kuin Suomessa. Skånen alueella ekoinnovaatiot on nostettu yhdeksi strategiseksi painopisteeksi. Haastattelujen avulla tunnistettiin paikallisten ekosysteemien roolia ekoinnovaatioiden edistämässä, haasteita ja pulonkaloja ja pyrittiin löytämään hyviä toimintamalleja ja politiikkakeinoja, joita voidaan hyödyntää Suomessa.	12 henkilöä paikallisista välittäjäorganisaatioista, yliopistosta ja kaupungilta. Huhtikuu 2015.
<b>Fasilitoidut digitaalisen ympäristön työpajat</b>	
Työpajojen tavoitteena oli tutkia, voidaanko uusia ekoinnovaatio-ekosysteemejä luoda uudella virtuaalisella alustalla, jossa osallistujat kohtaavat toisensa anonymisti. Mitä tapahtuu, kun tuntemattomat henkilöt kohtaavat anonymieinä ratkaisemaan ennalta annettua kysymystä? Syntykö keskustelua, vuorovaikutusta ja spontaaneja jatkotoimia?	5 kpl Altogame-sovellutuksella käytyjä digitaalisia työpajakeskusteluja, joiden aiheina olivat LED-valaistus, lämmitysjärjestelmät ja rakentaminen. Kutsuttuja olivat erityisesti HINKU-verkoston toimijat (yritykset ja kunnat) sekä aihepiiriin liittyviä muita organisaatioita kuten järjestöjä. Osallistujamäärät olivat pieniä (4-11 henkilöä), mutta keskusteluista saatiin tukea hankkeen muille aineistoille ja havainnoille.
<b>Politiikkasuositusten yhteiskehittäminen</b>	
Tavoitteena oli tunnistaa keinoja ja avaintoimijoita ekoinnovaatioiden syntymiseen ja leviämiseen. Lisäksi tavoitteena oli tuottaa suosituksia, jotka auttavat rakentamaan johdonmukaista politiikkaa ekoinnovaatioiden edistämiseksi.	Alustava suosituslista tutkijoiden ja hankkeen ohjausryhmän kesken. Työstäminen ja karsinta työpajassa (22.9.2015), jossa 19 osallistujaa ja 5 hankkeen tutkijaa. Jalostetun dokumentin avoin yhteiskirjoittaminen.
<b>Kirjallisuus</b>	
Meta-analyysi olemassa olevasta tutkimus- ja selvitystiedosta aihepiirissä.	Laaja kirjallisuuskatsaus kotimaiseen ja kansainväliseen alan kirjallisuuteen.
<b>Havainnointi ja keskustelut</b>	
Ekoinnovaatiot ja niiden edistäminen on ajankohtaista mm. hallituksen kärkihankkeiden kautta. Vuoropuhelu ja tiedon vaihto muiden toimijoiden kanssa tukee yleiskuvan luomista.	Koko hankkeen ajan eri toimijoiden kanssa mm. erilaisissa aiheeseen liittyvissä tapahtumissa ja työpajoissa, johtoryhmässä ja muissa hankkeissa.

## 2.2. Teknologiset innovaatiojärjestelmät lähestymistapana

Suomen innovaatioekosysteemiä tarkasteltiin cleantech-näkökulmasta ja etsittiin vastauksia kysymyksiin siitä, miten ekoinnovaatiot syntyvät ja leviävät yritysekosysteemeissä, mitkä tekijät vaikuttavat ekoinnovaatioita tuottavien ekosysteemien muodostumiseen ja hallintaan, ja mitkä yhteiskehittämisen mahdollisuudet, prosessit ja työkalut edistävät menestyksekkäitä ekoinnovaatioita. Tarkastelutavaksi valittiin innovaatiotutkimuksessa laajasti käytetty teknologiset innovaatiojärjestelmät (Technological Innovation System, TIS) tarkastelukehikko (ks. Hekkert ym., 2007; Bergek ym., 2008). Kehikkoa on usein käytetty tietyn teknologian tarkasteluun, mutta myös kestävyteen tähtäävien politiikkatoimien arviointiin (ks. Kivimaa ja Virkamäki, 2014; Kivimaa ja Kern, 2016). Taulukossa 2 on esitetty TIS-tarkastelun näkökulmat, nk. järjestelmätoiminnot. Suomen innovaatioekosysteemin rinnalla tarkasteltiin Hiilineutraalit kunnat -verkostoa (HINKU). Tavoitteena oli tunnistaa näkökulmia, joissa aluetason verkosto voi tukea kansallista järjestelmää.

Taulukko 2: Teknologiset innovaatiojärjestelmän (TIS) järjestelmätoiminnot, niiden kuvaus ja toimintoihin liittyviä politiikkatoimia.

<b>Järjestelmätoiminto</b>	<b>Kuvaus (perustuen Hekkert ym., 2007; Bergek ym. 2008)</b>	<b>Toimintoihin liittyviä politiikka-toimia (Kivimaahan ja Virkamäkeen, 2014 pohjautuen)</b>
<b>Tiedon kerääminen ja jakaminen</b>	Tietoperustan (mm. tieteellinen, teknologinen, tuotantoon ja markkinoihin liittyvä) kehittäminen, yhdistäminen, vaihtaminen ja leviäminen järjestelmässä.	T&K-toiminta ja rahoitus, tiedonvaihdon fasilitointi, tiedonvälitys ja tiedotus
<b>Etsimisen suuntaan vaikuttaminen</b>	Resurssien kohdentamisvalinnat, kannustimet ja paine suunnata kehitystyötä ja käyttöönottoa tiettyjen teknologioiden ja käytäntöjen suuntaan; odotukset tulevaisuuden (markkina)potentiaalista.	Tavoitteet, säätely, tiekartat, taloudelliset ohjauskeinot.
<b>Yritysten kokeellisuus</b>	Uusien teknologioiden, sovellusten ja markkinoiden testaaminen. Teknologioiden ja ratkaisujen kokeilut tuottavat mahdollisuuksia oppimiseen ja vähentävät epävarmuutta.	Yrittäjyyttä ja kokeiluja tukevat ohjauskeinot, resurssointi ja alustat. Riskien jakamisen käytännöt.
<b>Markkinoiden luominen</b>	Kysyntään vaikuttaminen; uusien ratkaisujen markkinoiden syntymisen edistäminen innovaatioiden eri kehitysvaiheissa.	Taloudelliset ohjauskeinot ja säätely, julkisten hankintojen politiikat.
<b>Legitimointi</b>	Muutosvastarinnan tasapainottaminen; sosiaalinen hyväksyttävyyden ja yhteensopivuuden institutioiden kanssa.	Ohjauskeinojen hyväksyttävyyden lisääminen perustelujen sekä ongelman kuvaamisen kautta. Tiedon jakaminen hyvistä käytännöistä ja esimerkeistä.
<b>Resurssien mobilisointi</b>	Taloudelliset ja inhimilliset resurssit, muut täydentävät tekijät kuten verkostot ja infrastruktuuri.	T&K resurssit, kohdennetut resurssit uusien käytäntöjen käyttöön ottoon.
<b>Positiivisten ulkoisvaikutusten luominen</b>	Uusien toimijoiden mukaan tulo teknologiseen innovaatiojärjestelmään. Hyödyt muille toimijoille tai sektoreille.	Positiiviset ulkoisvaikutukset esimerkiksi ympäristöön ja/tai talouteen.



### 3 Innovaatioekosysteemien rooli

Ekoinnovaatioiden tarve ja maailmanmarkkinat ovat valtavat, ja viimeaikainen kasvuvauhti on ollut nopeampi kuin markkinoilla keskimäärin. Globaalit cleantechin maailmanmarkkinat arvioidaan yli kaksinkertaistuvan nykyisestä noin 600 miljardista US dollarista vuoteen 2020 mennessä ja ovat lähes 9 biljoonaa US dollaria vuonna 2050<sup>2</sup>. Myös Suomi haluaa osansa näistä markkinoista.<sup>3</sup>

Kysyntää ekoinnovaatioille on, mutta markkinoille pääsy ei ole helppoa. Erityisesti start-upien ja pienten sekä keskisuurten toimijoiden on vaikea kaupallistaa uusia tuotteita ja palveluita. Asiakkaiden tarpeita ei tarkalleen ottaen tunneta, verkostot ovat puutteellisia ja rahoitusta on vaikeaa saada. Myös lainsäädäntö voi estää tai vaikeuttaa uusien tuotteiden markkinoille pääsyä. Ympäristöystävällisistä tuotteista ja palveluista ollaan usein haluttomia maksamaan tavanomaisia tuotteita enempää, vaikka ympäristömyötäisyydellä saavutettaisiinkin pitkällä aikavälillä kustannushyötyjä esimerkiksi energiansäästönä.

Onneksi on myös hyviä esimerkkejä. Savo-Solar Oy on kehittänyt erittäin tehokkaan aurinkolämpöpökeräimen, jossa hyödynnetään optista nanopinnoitetta. Yritys on päässyt Tanskan kaukolämpömarkkinoille ensimmäisenä ulkomaisena yhtiönä. Destamatic Oy puolestaan toimii uusiotuotemarkkinoilla. Yritys on onnistunut yhteistyössään viranomaisien kanssa ja saanut ensimmäisenä Suomessa ns. End of Waste (EoW) -luvan jätteen kierrätykselle ja tuotteistamiselle. EoW-kriteereillä määritetään, milloin jäte lakkaa olemasta jätettä ja muuttuu tuotteeksi tai raaka-aineeksi.

Mistä lisää tällaisia tarinoita? SCINNO-hankkeessa järjestettiin työpaja syyskuussa 2015. Siellä tunnistettiin tarpeita ainakin yrittäjämönteisen ilmapiirin ja toimintatapojen parantamiseen. Työpajassa arvioitiin, että Suomessa ollaan liian ankaria konkurssin kokeneiden yrittäjien uusia liiketoimintaponnisteluja kohtaan. Uuden ratkaisun kehitys ja tuotteistaminen voi katketa konkurssiin. Markkinoilla tarvitaan laajoja kokonaisratkaisuja, joita yksi toimija ei välttämättä voi toteuttaa, mutta erilaisten toimijoiden yhteenliittymä voi. Jotta tällaiset verkostot toimivat ja menestyvät, tarvitaan aiempaa avoimempaa vuoropuhelua sekä toimijoiden että hankkijoiden välillä. Esimerkkinä toimivista yhteisöistä mainittiin muun muassa Smart Chemistry Park Turussa. Verkostot tarvitsevat myös näkemyksellisiä veturitoimijoita, jotka voivat ”orkestroida” uudenlaisia ratkaisuehdotuksia ja -malleja nopeasti muuttuville ja laajeneville markkinoille.

Hankkeessa selvitettiin kolmen erilaisen verkostoesimerkin kautta innovaatioekosysteemien toimintamalleja, toimijoita, menestystekijöitä ja kriittisiä tekijöitä. Esimerkit ovat Aalto yliopiston innovaatioekosysteemi ja erityisesti Aallon innovaatioita kaupallistavan organisaation rooli välittäjänä, Skånen alueen innovaatioekosysteemi Ruotsissa ja HINKU-verkostoon kuuluva Iin kunta Pohjois-Suomessa. Lisäksi hyödynnettiin teknologiset innovaatiojärjestelmät lähestymistapaa (TIS) tunnistamaan Suomen innovaatiojärjestelmän vahvuuksia ja heikkouksia, peilaten sitä Hiilineutraalit kunnat -verkostoon (HINKU). Tavoitteena oli tunnistaa näkökulmia, joissa aluetason verkosto voi tukea kansallista järjestelmää.

---

<sup>2</sup> Bruton, R. 2015.

<sup>3</sup> Teksti on muokattu Riina Antikaisen kirjoittaman Tekes Green Growth –blogin perusteella. Alkuperäinen on luettavissa osoitteessa: <http://www.tekes.fi/nyt/blogit-2015/ekoinnovaatioille-nostetta-monipuolisista-verkostoista/>, luettu 20.5.2016

### 3.1 Teknologiset innovaatiojärjestelmät kansallisella ja paikallisella tasolla

Suomen innovaatiojärjestelmän vahvuutena on tieto ja sen käyttö. Panostukset koulutukseen, tutkimukseen ja tuotekehitykseen näkyvät Suomen vahvuutena kansainvälisissä cleantech- ja innovaatio-rankingeissa. Kansallisen järjestelmän heikkouksina ovat kokeilullisuus ja markkinoiden luominen. Lisäksi suunnan määrittely voisi vahvemmin suunnata tavoitteenasettelua ja ohjauskeinoja cleantechin kehittämistä ja kysyntää tukeväksi.

HINKUn ja vastaavatyypisten verkostojen toiminnot voivat tukea erityisesti cleantechin käytönottoa ja markkinoiden luomista olemassa oleville ratkaisuille paikallisella tasolla. HINKU-verkoston liittyminen itsessään on ilmaisu tahtotilasta sitoutua kansallisia tavoitteita tiukempiin päästötavoitteisiin (80 % päästövähennys vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta). Tavoite, resursointi toimiin ja verkoston kautta saatava tuki auttavat toteuttamaan kokeiluja ja hankkeita, joissa luodaan toimintatapoja ja kysyntää kasvihuonekaasupäästöjä vähentäville ratkaisuille.

Hankkeessa hyödynnettiin TIS-kehikkoa tunnistamaan Suomen innovaatioekosysteemin vahvuuksia ja heikkouksia (taulukko 3). Rinnalla tarkasteltiin Hiilineutraalit kunnat -verkostoa (HINKU). Tavoitteena oli tunnistaa näkökulmia, joissa aluetason järjestelmä voi täydentää tai haastaa kansallista ekosysteemiä. Paikallisella tason toiminta ei kuitenkaan voi korvata kansallisen tason tavoitteenasettelua, energian hintapolitiikkaa ja muita ohjauskeinoja, jotka vaikuttavat ratkaisevasti cleantech-ratkaisujen käyttöönoton kannattavuuteen.

Taulukko 3. Suomen innovaatioekosysteemin ja HINKU-verkoston cleantechin kehityksen ja käyttöönoton TIS-analyysi<sup>4\*</sup>.

Suomen innovaatiojärjestelmä	HINKU-verkosto
<b>Järjestelmätointo: Tiedon kerääminen ja jakaminen</b>	
(+/? ) Innovaatioiden tietoperustan kehittäminen on Suomessa vahvaa. Bloombergin kansainvälisessä innovaatiovertailussa (Bloomberg 2015) Suomi sijoittuu kolmanneksi juuri näillä perusteilla. Myös cleantechissä Suomi menestyy hyvin osaamisessa ja innovaatioiden tuotannossa (Kangas ym. 2015). Talouden kokoon suhteutettuna Suomella on yksi maailman suurimmista julkisista cleantechin edistämiseen kohdistetuista T&K-budjeteista (Parad ym. 2014). Toisaalta julkisia T&K-menoja on leikattu hiljattain, ja myös rahoituksen rakenteita on uudistettu samalla. Näiden muutosten vaikutuksista cleantech-alalle ei ole vielä tarkkaa tietoa.	(+) HINKU-verkosto on järjestänyt tapaamisia ja tapahtumia kasvotusten sekä tiedonvaihtoa verkon välityksellä. Lisäksi on edistetty tiedon jakamista kuntien, yritysten ja tutkijoiden välillä (Heiskanen ym. 2015). Kuntalaisten vuorovaikutusta on lisätty erilaisten konseptien kuten open homes -tapahtumien ja aurinkojärjestelmien yhteishankintojen kautta (Saikku ym. 2016). Verkostokoordinaattori on tarjonnut asiantuntijatukea kuten KHK-päästölaskentaa, energia-auditointeja, projektiehdotuksia ja hankintaprosesseja. Hankealoitteita ja aktiivista yhteistyötä on tehty koulutus- ja tutkimuslaitosten kanssa käytännön työn tukemiseksi (Heiskanen ym. 2015).
<b>Järjestelmätointo: Etsimisen suuntaan vaikuttaminen</b>	
(-/+ ) Cleantecin poliittinen tuki Suomessa on osin riittämätöntä (Kangas ym. 2015). Maa pärjää heikosti esimerkiksi Climate Change Performance Indexissä (Burck ym. 2015), joka mittaa ilmastopolitiikan kunnianhimon tasoa. Toisaalta nykyisen hallituksen tavoitteena on nostaa Suomi cleantechin edelläkävijäksi 10 vuoden kuluessa. Lisäksi osassa hallituksen kärkihankkeista on vahva cleantech-painotus. (VNK 2015)	(+) Sitoutuminen KHK-päästövähennystavoitteeseen (80 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna 2007 tasoon) on kansallista tavoitetta kunnianhimoisempi. Toteutuneet päästövähennykset kuitenkin vaihtelevat kunnittain. Kaikkiaan toteutetut toimenpiteet ovat olleet suhteellisen pieniä verrattuna kuntien kokonaispäästöihin. Tavoitteena on ollut saavuttaa samanaikaisesti sekä ilmasto- että taloudellista hyötyä. Taloudelliset rajoitteet sekä olemas-

<sup>4</sup> Annukka Berg, Marja Salo, Katriina Alhola, Riina Antikainen, Pasi Tainio (submitted) Technological Innovation System (TIS) as a tool to analyse national, sub-national and local cleantech ecosystems - Case Finland

\* Taulukossa käytetyt merkit + ja - tarkoittavat, että kyseinen toiminto innovaatioekosysteemissä, joko tukee (+) tai on tuemmatta (-) cleantech-ratkaisujen kehitystä ja käyttöönottoa.

Julkisten hankintojen osalta on myös asetettu tavoite, että hankinnoista vähintään prosentti kohdistuisi uusiin cleantech-ratkaisuihin (VN 2013).	sa olevat teolliset rakenteet ja intressit hankaloittavat kuitenkin tavoitteisiin pääsyä.
<b>Järjestelmätoiminto: Yritysten kokeellisuus</b>	
(-/+ ) Kokeilukulttuuri on Suomessa vielä lapsen kengissä (Berg, 2013; Kangas ym., 2015; Poskela ym. 2015), eikä kokeilujen mahdollisuuksia hyödynnetä riittävästi myöskään cleantechin saralla. Monilla cleantech-alan pk-yrityksillä on haasteita ensimmäisten demonstraatiohankkeiden saamisessa (Jalkala ym. 2014). Toisaalta klustereiden kehittymistä on pidetty onnistuneena, mikä myös voi edistää pk-yritysten toimintaedellytyksiä (Parad ym. 2014). Lisäksi nykyinen hallitus pyrkii edistämään kokeilukulttuuria (VNK 2015). Samoin demonstraatio-ympäristöjen lisääminen on yksi cleantechin edistämisen strategisista painopistealueista (TEM 2014).	(+) Kokeilujen edistäminen on olennainen osa HINKU-verkoston toimintaa. Puhtaiden teknologioiden käyttöön-otto tarjoaa myös kokeilemisen paikkoja, vaikka käytetyt teknologiat eivät aina olisikaan uusimpia mahdollisia (Heiskanen ym. 2015). Käytännössä yrityksille tarjotaan kokeilemisen mahdollisuuksia (tutkimus)hankkeiden kuten yhteishankintojen (Saikku ym. 2016) ja julkisten cleantech-hankintojen yhteydessä. HINKU-verkosto on lisännyt myös kansallisen tason cleantech-kokeilujen määrää, mm. lisäten verkkoon kytkettyjä aurinkoenergia-asennuksia. Kriittinen kysymys on, missä määrin kokeileva toiminta jatkuu paikallisvetoisesti ilman verkostokoordinaattorin aktiivista osallistumista.
<b>Järjestelmätoiminto: Markkinoiden luominen</b>	
(-/? ) Kansainvälisissä vertailuissa Suomi on menestynyt melko heikosti cleantech- innovaatioiden kaupallistamisessa (Parad ym. 2014). Kysyntään liittyvät toimenpiteet, kuten asiakastarpeiden kartoitus ja ymmärrys sekä pitkäaikaisen rahoituksen varmistaminen ovat järjestelmän heikkouksia (Jalkala ym. 2014; Kangas ym. 2015; Nygrén ym. 2015). Vaikka nykyinen hallitus edistää toimenpiteitä, jotka tähtäävät myös markkinoiden luomiseen, painottuvat panokset kuitenkin muihin TIS toimintoihin. Toisaalta polku-riippuvuus, joka tukee nykyisiä ratkaisuja voi vaarantaa uudistumisen (Upham ym. 2013). Strategisena tavoitteena on joka tapauksessa kaksinkertaistaa cleantechin kotimarkkinat noin 20 miljardiin euroon (TEM 2014).	(+) Cleantech-ratkaisujen markkinoiden luomisessa on onnistuttu erityisesti paikallisella tasolla, esimerkiksi ilmalämpöpumppujen ja aurinkojärjestelmien kysyntä on kasvanut. HINKU-verkoston hyöty on ollut erityisesti siinä, että se on luonut kanavan monille suomalaisille cleantech-yrityksille markkinoille pääsyyn ja referensseihin. Näin ollen se on täyttänyt osaltaan kansallisessa teknologisessa innovaatiojärjestelmässä tunnistettua puutetta erityisesti pk-yritysten kotimarkkinoiden luomiseen (Kotiranta ym. 2015).
<b>Järjestelmätoiminto: Legitimointi</b>	
(+) Cleantechillä ja siihen liittyvillä kansallisilla strategioilla ja kärkihankkeilla on melko laaja hallinnon tuki (VNK 2015). Esimerkiksi biotalous- ja cleantech-strategioita koordinoi TEMissä yhteistyössä muiden ministeriöiden kanssa (TEM 2014; TEM 2016), mikä osaltaan lisää cleantechin edistämisen legitimitettä yli sektorirajojen.	(+) Paikallisten päättäjien sitoutuminen sekä asukkaiden ja yritysten osallistuminen (Heiskanen ym. 2015) legitimoivat vähähiilisyystoimenpiteet. KHK-päästölaskennan kautta tulee ulkopuolinen arviointi ilmastotavoitteiden saavuttamisesta. Kommunikointi menestyksekkäistä hankkeista paikallisessa ja kansallisessa mediassa vahvistaa laajemman yleisön luottamusta. Cleantechin käytönoton paikallinen legitimitetti hyödyttää myös kansallisen tason legitimointi-pyrkimyksiä.
<b>Järjestelmätoiminto: Resurssien mobilisointi</b>	
(-) Suomella on yksi maailman suhteellisesti suurimmista cleantechin T&K-budjeteista (Parad ym 2014). Suomi menestyy kuitenkin heikosti, kun mitataan esimerkiksi markkinan houkuttelevuutta uusiutuvan energian investoinneille (ks. Renewable Energy Country Attractiveness Index, Ernst & Young 2016). Vaikka strategisella tasolla cleantech saa tukea, viime	(+/-) HINKU-kunnissa on paikallisia HINKU-koordinaattoreita. Verkoston koordinaattori antaa asian- tuntijatuken ja auttaa kommunikoinnissa. Tältä osin (in- himillisten resurssien) HINKUn innovaatiojärjestelmä eroaa kansallisesta. Verkosto ei rahoita investointeja, mutta tukee rahoitusmahdollisuuksien tunnistamista. Suoran rahoituksen puute on tunnistettu verkoston heik-

aikoina on ollut merkittäviä leikkauksia, jotka ovat vaikuttaneet sektoriin. Rajalliset resurssit käytetäänkin tukemaan olemassa olevaa – ei uudistamaan systeemiä perinpohjaisemmin. <sup>5</sup> Henkilöresurssien näkökulmasta tilanne on kuitenkin potentiaalisesti hyvä, sillä Bloombergin innovaatiovertailussa (Bloomberg 2015) Suomella oli vertailun suurin väestöön suhteutettu T&K-henkilöstömäärä ja korkea koulutustaso.	koudeksi.
<b>Järjestelmätoiminto: Positiivisten ulkoisvaikutusten luominen</b>	
(+) Suomen cleantech-yritykset työllistävät noin 83 000 henkeä (Kotiranta ym. 2015). Valtioneuvoston strategia cleantech-liiketoiminnan edistämisestä (2014) tähtää viennin kasvuun ja vähintään 40 000 uuteen puhtaan teknologian työpaikkaan, mikä toisi lisää taloudellisia ja sosiaalisia hyötyjä. Tällä hetkellä monet cleantech-sektorin pk-yrityksistä kamppailevat tuottavuuden haasteiden parissa. Alalla on kuitenkin enemmän uskoa tulevaisuuteen kuin monilla muilla sektoreilla, mikä voi auttaa tavoitteiden saavuttamisessa. (Kotiranta ym. 2015)	(+) Positiiviset ulkoisvaikutukset kuten paikallistalouden elpyminen ja myönteinen imago (Heiskanen ym. 2015) ovat tärkeitä motivointitekijöitä kunnille liittyä HINKU-verkostoon ja pysyä siinä mukana. Cleantechin käyttöönotto on tuottanut paikallistalouteen hyötyjä, ml. energiansäästö ja paikallisten energialähteiden käyttö korvaamaan fossiilista tuontienergiaa. Työllisyysvaikutuksia on syntynyt mm. tuulivoima-asennuksista ja bioenergian kuljetuksista. Esim. Uudessakaupungissa on arvioitu, että HINKU on tuottanut n. 200 uutta työpaikkaa (Heiskanen ym. 2015).

### 3.2 Iin kunta ekoinnovaatioiden edistäjänä

Hiilineutraalit kunnat -verkostoa tarkasteltiin alueiden innovaatioekosysteeminä Suomen innovaatiojärjestelmän rinnalla. Hiilineutraalit kunnat ovat sitoutuneet tavoitteeseen vähentää kunnan alueen hiilidioksidipäästöjä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Verkostossa on mukana 31 kuntaa. Tähän mennessä kunnat ovat vähentäneet kasvihuonekaasupäästöjä 20 % lähtötasosta. Kuntien välillä on kuitenkin eroja. Tämän tutkimuksen kannalta oli kiinnostavaa perehtyä käytäntöihin suuria päästövähennyksiä jo saavuttaneissa kunnassa.

Tapaustutkimus toteutettiin Iin kunnassa, joka on noin 10 000 asukkaan kunta Oulun pohjoispuolella. Ii on saavuttanut 67 %:n päästövähennyksen lähtötasosta. Vähennykseen vaikuttavat suuresti kunnan alueella tehdyt tuulivoimainvestoinnit. Kunnan omissa kiinteistöissä on toteutettu erilaisia energiaprojekteja maalämmöstä älykkäisiin seurantajärjestelmiin. Pohjoisesta sijainnista huolimatta on myös lähdetty kokeilemaan myös aurinkoenergiaa ja otettu käyttöön sähköautot. Kunnan omissa kiinteistöissä toteutetuilla projekteilla on vain rajallinen mahdollisuus vaikuttaa koko kunnan päästöihin. Toteutuksilla on kuitenkin kokoaan suurempi arvo, kun niiden avulla voidaan osoittaa ratkaisun soveltuvuus olosuhteisiin ja kannustetaan kunnan muita toimia ja kotitalouksia vastaaviin ratkaisuihin. Haastattelimme kunnan toimijoita keuhällä 2015. Tavoitteena oli perehtyä ympäristömyönteisten ratkaisujen käyttöönottoon liittyviä ajureita ja käytännön keinoja. Haastatteluja tehtiin kunnan ja yksityisen sektorin toimijoille. Haastattelut on listattu taulukkoon 4.

Haastatteluissa kunnan edustajat korostivat luottamuksen ja verkostojen merkitystä uusien hankkeiden ja kokeilujen läpiviemiseksi. Ekoinnovaatioiden käyttöönotto tarkoittaa usein vanhan ratkaisun korvaamista uudella ja aiemmasta poikkeavalla ratkaisulla. Perusteellisesti valmisteltu ja selkeä esitys antaa päätöksentekijöille hyvät lähtökohdat päätöstä varten. Kun keskustelua kehittämiskohteista ja mahdollisista ratkaisuksista käydään kunnallisorganisaation eri tahojen välillä hyvissä ajoin ennen päätök-

<sup>5</sup> Biotalous ja puhtaat ratkaisut kestävän kasvun perustana (CLEANBIO) -hankkeen alustavia tuloksia, ks. [www.syke.fi/hankkeet/cleanbio](http://www.syke.fi/hankkeet/cleanbio)

sentekoa, osapuolet ovat päätöksenteon hetkellä tietoisia asiasta. Henkilöiden välinen luottamus syntyy yhdessä tekemisestä ja tehtyjen toimien seurantatieto osoittaa ovatko ratkaisut täyttäneet niille asetetut tavoitteet.

Henkilöiden välinen luottamus syntyy yhteistyöstä, kunnan organisaation sisällä sekä muiden sektoreiden toimijoiden kanssa. Kunnan organisaation eri toimijoiden välistä yhteistyötä ja vapaamuotoista ideointia tukee työskentely samassa toimitilassa. Luottamusta tarvitaan paitsi ihmisten välillä, myös teknisiin ja toimintatavallisiin ratkaisuihin. Tämä tarkoittaa toimivaan ratkaisuun tutustumista käytännössä esimerkiksi toisessa kunnassa, oli kyseessä sitten energijärjestelmä tai energiatehokkuusprojektien rahoitusmalli. Uusien järjestelmien käyttöönotossa asentajat ovat keskeisiä välittäjiä. Riittävä koulutus, tiedot ja taidot uudenlaisten järjestelmien asennuksesta ovat edellytys luottamuksen syntymisessä tekniseen ratkaisuun. Tällöin on mahdollista vastata kysyntään tai aktiivisesti markkinoida ratkaisua.

Yritysten edustajien näkemyksissä ohjauskeinoista nousi esille kaksi näkökulmaa. Säädösten muutokset mahdollistajana: Esimerkkinä tästä oli puurakentamisen säädösmuutokset, jotka ovat vaikuttaneet myös puurakentamisen ilmapiiriin. Energijärjestelmien puolella taloudelliset kannustimet, kuten kotitalousvähennys, investointituet ja energia-avustukset vaikuttavat kysyntään. Yritysten näkökulma on kysyntävetoinen, asiakkaille tarjotaan niitä ratkaisuja joita kysytään.

Mitä kysynnän vauhdittamiseksi voidaan tehdä säädösohjauksen ja tuki-instrumenttien lisäksi? Viime vuosina Suomessa on toteutettu useita aurinkojärjestelmien yhteishankintoja. Yhteishankintoja on toteutettu kotitalouskohteissa ja julkisina hankintoina. Yhteishankinnat auttavat tiedonhankinnassa, yhteyksien luomisessa yrityksiin ja madaltavat hankintahintaa. Uuteen on helpompaa lähteä mukaan, kun näkee muidenkin olevan kiinnostuneita. Yhteishankinnat ovat konkreettinen esimerkki siitä, kuinka markkinoiden luomisessa tulisi kiinnittää huomioita toimintatapoihin ja hankintojen koettuihin kynnysiin.

Taulukko 4. lissä tehty haastattelut.

Organisaatio	Haastateltavan asema	Toimijan rooli alueen cleantech-näkökulmasta	Päivämäärä
Kunnan kehitysyhtiö	Johtaja	Kehitysyhtiön toiminnan painopisteet vuosina 2014 ovat kasvu, työllisyys ja uusiutuva energia.	12.3.2015
	Kaksi projektiasiantuntijaa	Haastateltavat toimivat uusiutuvaan energiaan ja liiketoiminnan kehitykseen liittyvissä hankkeissa.	12.3.2015
Kunnan kiinteistöyhtiö	Energia-asiantuntija	Energia-asiantuntija vastaa kunnan kiinteistöjen teknisestä isännöinnistä ja energiahallinnasta.	12.3.2015
Yritys / valmistava teollisuus	Kaksi edustajaa, johtotaso ja tuotanto	Haastattelussa ja tehdaskierroksella keskusteltiin tuotantoprosessiin liittyvästä energiansäästöpotentialista sekä yrityksen tuotteista ja niiden kysyntään vaikuttavista tekijöistä.	Laitosvierailu 12.3.2015 ja puhelinhaastattelu 18.3.2015
Yritys / rakennusala ja elementtien valmistus	Kaksi johtotason edustajaa	Kiinteistötuotantoa kunnassa, asiantuntemusta puurakentamisessa.	Työmaavierailu ja haastattelu 12.3.2015
Yritys / Putkiasennusliike	Asentaja	Energijärjestelmien asennustöitä kunnassa, ml. uusiutuvan energian järjestelmät.	12.3.2015

### 3.3 Skånen alueen innovaatioekosysteemi

Suomessa katsotaan usein ruotsalaisia esimerkkejä, kun pohditaan kaupallistamisen menestystarinoita. Ruotsi on Suomen lisäksi cleantechin edelläkävijämaita. Miten innovaatioekosysteemin toimijat asemoivat itsensä cleantech-markkinoilla, ja millaisia käytäntöjä kaupallistamisvaiheen tukemiseksi löytyy naapurimaasta. Hankkeessa käytettiin Skånen aluetta, erityisesti Lundia ja Malmöä, oppimisen ja vertailun mahdollistavana tapausesimerkkinä. Selvitimme Lundin yliopiston, kaupungin ja laajemmin Skånen alueen ekoinnovaatioiden ekosysteemiä. Lisäksi pyrimme tunnistamaan haasteita ja menestystekijöitä erityisesti ekoinnovaatioiden markkinoille tulossa. Laajemmin haettiin myös kokemuksia siitä, miten innovaatiopolitiikka Ruotsissa yleisesti tukee ekoinnovaatioiden kehittämistä ja kaupallistamista.

Hankkeessa tehtiin haastatteluja ajalla 13.-17.4 2015. Haastatteluihin osallistui yhteensä 12 henkilöä. Kaikki haastattelut yhtä lukuun ottamatta toteutettiin paikan päällä kasvotusten. Yksi tehtiin Skypen välityksellä. Haastattelut edustivat tutkimusta, kuntaa, hautomoja ja välittäjäorganisaatioita (taulukko 5). Haastattelut valittiin paikallisista innovaatioiden tukiorganisaatioista muun muassa innovaatiotutkijoiden suositusten ja organisaatioiden kuvausten (esim. internet-sivut) perusteella. Myös lumipalloeefektiä hyödynnettiin, eli haastatelluilta pyydettiin suosituksia uusista haastateltavista ja nämä toteutettiin mahdollisuuksien mukaan. Innovaatioekosysteemin laajuuden vuoksi sen kaikkia toimijoita ei voitu haastatella.

Taulukko 5. Haastattelut Skånen alueella (Lund ja Malmö).

Organisaatio	Haastatellut	Toiminnan kuvaus
Lund University Innovation System	Liiketoiminnan kehityspäällikkö	Yliopiston innovaatiopalvelut; tukee tutkimuksen kaupallistamista.
Lund University Open Innovation	Teemavastaava	Yliopiston tukipalvelut, edistää yliopiston ja ulkopuolisten toimijoiden yhteistyötä tutkimuksessa ja innovaatioissa.
Future by Lund	Kunnan projektipäällikkö	Edistää innovaatioita kunnan, yksityisen sektorin, tutkimuksen ja kansalaisten välillä.
Sustainable Business Hub	Liiketoiminnan kehittäjä	Yritysten liiketoiminnan kehittämiseen keskittynyt organisaatio, hyödyntää yksityisen sektorin, julkisten toimijoiden ja tutkimuksen verkostoja.
Cleantech Scandinavia	2 perustajaa (erilliset haastattelut)	Cleantech start-upien ja investoijien verkosto
Ideon innovation	Liiketoiminnan kehittäjä	Yrityskiihdyttämö, ei erityistä cleantech fokusta.
Lundin yliopisto, IIIIEE	4 varttunutta tutkijaa	Tutkimushankkeet liittyvät kestävien ratkaisujen edistämiseen yhteiskunnissa.
CIRCLE Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy	Professori	Tutkimusaiheena kestävyysstransitiot ja innovaatiot

Skånen alueen innovaatioekosysteemi näyttäytyy hyvin monimuotoisena. Keskeisiä toimijoita ovat liike-elämän, kunnan ja tutkimusmaailman toimijat, mutta näiden lisäksi alueella on lukuisa joukko erilaisia välittäjäorganisaatioita. Ruotsalainen Sydsvenskan -lehti kartoitti vuonna 2013 Skånen alueen julkiset toimijat, joiden tavoitteena on tukea yritysmaailman uudistumista ja innovaatiotoimintaa (Sydsvenskan 2013). Näitä toimijoita oli noin 120, ja määrä on kasvanut 50 % vuodesta 2010, jolloin edellinen vastaava kartoitus tehtiin. Suurin osa näistä toimijoista on yleisiä innovaatioiden edistäjiä, mutta mukaan mahtuu myös joukko ekoinnovaatiokentällä toimijoita; haastateltujen Cleantech Scandinavian ja Sustainable Business Hubin lisäksi mm. Cleantech Innovation Sweden, Sweden Cleantech Incubators, Malmö Cleantech City ja Water Innovation Accelerator.



Koska välittäjäorganisaatioiden joukko mittava, on asiakkaiden vaikea hahmottaa kenttää ja löytää itselleen oikea taho ja kumppani. Toisaalta haastellut näkivät, että toimijoilla on erilaiset roolit ja tämä moninaisuus antaa vapautta toimia eri tavoin ja erilaisista lähtökohdista. Rooleja on muun muassa kaupallistamispotentiaalin tunnistaminen, rahoituksen tuki, verkostojen luominen, ja tulkkina toimiminen julkisen ja yksityisen sektorin välillä sekä isojen ja pienten yritysten välillä. Alueen innovaatiojärjestelmään panostetaan siis paljon. Kuitenkin kyseenalaistettiin, ovatko saavutetut tulokset riittäviä käytettyihin panoksiin nähden.

Yliopiston vahvuusalat, materiaalitekniikka ja terveys, heijastuvat vahvasti myös kaupungin panostuksissa, ja myös innovaatioekosysteemin välittäjäorganisaatioissa. Lundin yliopisto ei ole erityisesti keskittynyt ekoinnovaatioihin, eivätkä kestävyystutkijoiden tutkimushankkeet tähdänneet suoraan jonkin kestävämmän ratkaisun kehittämiseen ja/tai saattamiseen markkinoille. Heillä on kuitenkin laajat verkostot yritysten ja kuntien kanssa. Yliopiston piiristä on myös noussut joitakin hyviä ja kaupallistuneita esimerkkejä ympäristöhyötyjä tuttavista innovaatioista, kuten Ximantis -algoritmi, joka auttaa ennustamaan ja hallitsemaan liikenneneruuhkia ja tätä kautta vähentämään liikenteen päästöjä<sup>6</sup>. glö -yhtiön nanojohdeteknologiaa käyttävää LED-tekniikkaa voidaan hyödyntää muun muassa näytöissä. Muiden hyötyjen lisäksi kehitetty teknologia vähentää energiankulutusta<sup>7</sup>.

Yliopiston, yritysten, kunnan ja kaupunkilaisten yhteistyötä ja verkostoitumista pidettiin yleisesti tärkeänä. Vaikka tutkijat eivät suoranaisesti aktiivisesti ole itse innovaatioiden tuottajia, voivat he aktiivoida kuluttajia ja kaupunkilaisia tuottamaan uusia ideoita ja toimintatapoja muun muassa living lab- ja muun kokeilutoiminnan kautta. Haasteena kuitenkin on, että yliopiston ulkopuoliset kokivat yliopiston liian akateemiseksi, hitaaksi ja raskaaksi.

Hyvänä esimerkki akateemisen yhteisön ja pk-yritysten yhteistyöstä nostettiin Creating Competitive Jobs (CCJobs) -projekti, jossa rahoitettiin 15 pk-yrityksen työntekijän työskentelyä yliopistossa Öresundin alueella vuosina 2013-2014. Vierailunsa aikana työntekijöillä oli mahdollisuus työskennellä yrityksen tunnistaman kehitystehtävän tai ongelmanratkaisun parissa. Projektilla saavutettiin konkreettisia positiivisia tuloksia<sup>8</sup>:

- 5 uutta työpaikkaa
- 5 uutta tuotetta 4 yrityksestä suorina vaihtohankkeen tuloksina, muita vielä tulossa
- 2 uutta yritystä syntynyt projektin aikaisen yhteistyön ideoista
- 4 yritystä ja tutkijaa ovat hakeneet yli 50 miljoonan kruunun arvosta uutta tutkimusrahoitusta, josta 22 miljoona kr. on jo myönnetty
- 1 tutkielma
- kymmenkunta julkaistua tutkimusartikkelia
- Osa yrityksistä kokee saaneensa uusia asiakkaita ja myynnin kasvua yliopistoyhteistyön kautta
- Osa yrityksistä pystyi toteuttamaan mittauksia ja laboratoriotutkimuksia, joita eivät olisi voineet toteuttaa ilman yhteistyöhanketta. Nämä ovat tuoneet lisäosaamista ja kilpailukykyä.
- Ruotsalainen ja tanskalainen tutkimus ja opetus ovat monipuolistuneet.

Julkisen sektorin tehtäväksi koettiin markkinoiden ja kysynnän luominen, ei innovaattorina toimiminen. Markkinoiden ja kysynnän luomista pitäisi hyödyntää nykyistä paremmin, jotta ympäristömyötäisiä ratkaisuja tuotettaisiin ja saataisiin käyttöön. Lähestymistavan tulisi olla ratkaisukeskeinen; tuotetaan ratkaisuja käytännön kysymyksiin, eikä lähdetä keksintö edellä miettimään, mihin sitä voitaisiin käyttää. Esimerkkeinä toimivista malleista ratkaisulähtöisen kysynnän edistämiseksi tuotiin esiin muun muassa

<sup>6</sup> ximantis.com/, luettu 20.5.2016

<sup>7</sup> [www.glo.se](http://www.glo.se), luettu 20.5.2016

<sup>8</sup> <http://ccjobs.se/media/resultatflyer2.pdf>, luettu 20.5.2016



innovaatiokilpailut ja nk. Pitch and match -konsepti (laatikko 1), jonka yhtenä tavoitteena on kannustaa yrityksiä yhdistämään voimansa yhteisratkaisun kehittämiseksi ja tarjoamiseksi. Eri toimijoiden välisiä kontakteja voitaisiin hyödyntää yleisemminkin enemmän, esimerkiksi yhteistyötä yliopistojen kanssa. Muun muassa siten, että haasteet tuodaan yliopistolle ja otetaan opiskelijat mukaan ratkaisemaan niitä. Myös verkostoituminen ja alueelliset verkostoitumisalustat nostettiin esiin. Yleisesti pidettiin tärkeänä eri sektoreiden toimijoiden verkottaminen ja yhdessä työskentelyä, sillä se katalysoi mahdollisuuksia uusiin avauksiin.

Julkinen sektori on tärkeä myös ohjauskeinojen tuojana. Regulaatio on tärkeä markkinoiden luoja, mutta se ei saa olla poukkoilevaa. Myös erilaiset tuet ja tariffit ovat keinoja tukea ekoinnovaatioita.

#### Laatikko 1. Pitch and Match -konsepti <sup>9</sup>

PITCH and MATCH® -konseptin ydin on kolmituntinen tilaisuus, jossa yritykset esittelevät esitettyyn tarpeeseen liittyviä ratkaisuja. Yhdessä tilaisuudessa on enintään 15 esitystä. Yrityksillä on kolme kuukautta aikaa valmistautua tilaisuuteen. Tarkoituksena on, että asiakkaan tietämys markkinoiden tarjonnasta kasvaa. Asiakkaalla ei ole tilaisuudessa ostovelvollisuutta. Yksittäisten yritysten tarjoaman kartoittamisen lisäksi toivotaan yritysten kehittävän yhdessä kokonaisratkaisuja. Yritysten esityksiä tilaisuudessa arvioi asiantuntijapaneeli.

Esimerkkejä kohteista:

- Energiaremontit
- Kasvihuoneiden energiatehokkaat järjestelmät (valo, energian varastointi, hukkalämpö)
- Uuden asuinalueen ratkaisut: energian varastointi, kaupunkiviljely, paikallinen energiantuotanto

Malmössä toimiva Sustainable Business Hub toimii konseptin fasilitaattorina, tilaisuuden moderaattorina ja käytännön järjestäjänä. Prosessi on asiakkaalle maksullinen. Asiakkaat, eli haasteiden esittäjät, voivat olla julkisen tai yksityisen sektorin toimijoita. Fasilitaattori tukee asiakkaita haasteen muotoilussa ja tarjoaa yhteyden yritysverkostoonsa.

Yritysten kannalta markkinoille tulo ja kaupallistaminen haastava vaihe myös Skånen alueella. Tämä näkyy myös Skånen innovaatioekosysteemin välittäjäorganisaatioissa, joista monet pyrkivät auttamaan juuri tässä vaiheessa. Yhtenä syynä yritysten haasteisiin pidettiin sitä, että useimmilta yrityksiltä puuttuu konseptointi ja ”paketti”. Ei ole riittävästi pohdittu, mitä yhteiskunnallista ongelmaa yritetään ratkaista, mille markkinoille tuote on suunnattu jne., ja tuotteistaminen on näin ollen puutteellista tai vääränlaista. Toisaalta ekoinnovaatioissa sijoittajien näkökulmasta tuotto on liian kaukana tulevaisuudessa, ja siksi rahoittajilta on vaikea saada apua markkinoille tuloon. Yleisesti ottaen julkista rahoitusta on saatavilla, mutta byrokratia liian raskas start-upeille ja pienille yrityksille, ja toisaalta rahoitus kohdentuu ”väärään” paikkaan; ei esim. lisätyöntekijän palkkaamiseen tai kaupallistamisen tukeen.

Yhteistyön ja verkostoitumisen lisääminen markkinoille tulon ja kaupallistamisen edistämisenä nostettiin myös esiin. Pienet yritykset voisivat muodostaa alliansseja joko keskenään tai isojen yritysten kanssa, jotta ne voisivat tuoda laajempia ratkaisuja ja yhdessä monimuotoisempaa osaamista kansainvälisille markkinoille ja isoihin julkisiin hankintoihin. Haastatteluissa tuli myös esiin, että Pohjoismaat yksittäisinä toimijoina ovat pieniä kansainvälisillä cleantech-markkinoilla. Ne voisivat muodostaa yhteisiä klustereita, jotta ne pärjäisivät paremmin kansainvälisillä markkinoilla. Tämän edistämiseksi pohjoismaisten julkisten toimijoiden ja rahoittajien (esim. Tekes, Vinnova jne.) yhteistyötä voisi vahvistaa.

<sup>9</sup> Videoesittely <https://www.youtube.com/watch?v=GZxcXDXQvv0&feature=youtu.be>, luettu 20.5.16

### 3.4 Yliopisto välittäjäorganisaationa innovaatioekosysteemissä

Suomessa yksi korkeakoulujen tehtävistä on edistää tutkimustulosten yhteiskunnallista vaikuttavuutta (Yliopistolaki 2009). Viime aikoina on vaikuttavuudessa korostunut erityisesti työllisyyden ja talouden kasvun lisääminen ja yliopistojen sekä tutkimuslaitosten merkitys ja rooli tässä. Tutkimuksen ja elinkeinolämän yhteistyötä innovaatioiden kaupallistamisessa halutaan lisätä (VNK 2016). Samaan aikaan korostetaan puhtaiden ratkaisujen markkinapotentiaalia.

Aina tutkijat eivät ole taustaltaan ja osaamiseltaan parhaita itse kaupallistamaan keksintöjään. Siksi useissa yliopistoissa on erillisiä organisaatioita (esim. teknologiansiirtotoimistot), joiden tarkoituksena on auttaa keksintöjen kaupallistamisessa. Nämä ovat tärkeitä toimijoita, jotta ensivaiheen keksinnöt päätyvät kohti potentiaalista kaupallistamispolkua, sillä ne välittävät tietoa ja synnyttävät vuoropuhelua innovaatioekosysteemin toimijoiden välillä. Lisäksi ne auttavat konkreettisesti keksintöjen markkinapotentiaalin arvioinnissa, patentoinnissa, rahoituksen löytämisessä jne. Toistaiseksi tällaisten välittäjäorganisaatioiden merkitystä ympäristömyötäisiin ratkaisuihin liittyvien keksintöjen kaupallistamisessa ei ole tutkittu. Siksi tutkimme Aalto-yliopiston Yrittäjyyskeskuksen (Aalto Centre for Entrepreneurship, ACE) kautta sitä, mikä yliopiston välittäjäorganisaation merkitys on cleantech-innovaatioiden kaupallistamisessa. Esitämme tässä tiivistettynä havainnot tästä tutkimuksesta, joka on kokonaisuudessaan kuvattu Kivimaan ym. (2016)<sup>10</sup> artikkelissa.

Aalto-yliopisto perustettiin vuonna 2010, jolloin kolme suurta korkeakoulua, Helsingin teknillinen korkeakoulu (TKK), Helsingin kauppakorkeakoulu ja Taideteollinen korkeakoulu yhdistettiin. Yhtenä yhdistämisen taustatekijänä oli ”innovaatioyliopiston” luominen. Myös kestävä kehitys mainittiin yhtenä Aallon arvoista (Aalto yliopisto 2011).

ACE perustettiin Aalto-yliopiston perustamisen kanssa samaan aikaan alkuvuodesta 2010. Sen tehtävänä oli kaupallistaa Aalto-yliopiston tutkimusta. ACE pohjautui aiempaan Helsingin teknillisen korkeakoulun Otaniemi International Innovation Centreen, innovaatiokeskukseen, joka oli teknologiansiirtoyksikkö Teknillisessä korkeakoulussa. ACEn toimintakenttää laajennettiin kattamaan koko uusi yliopisto, ja myös tehtäviä lisättiin. ACEn teknologian siirto, mukaan lukien patentointiasiat ja kaupallistaminen, yrittäjyyteen ja innovointiin liittyvä koulutus, yrittäjyyteen liittyvä tutkimus ja start-up hubina toimiminen. Tutkimuksen aikana ACEssa toteutettiin organisaatiomuutos, jonka seurauksena ACEn toimenkuva muuttui ja sen rinnalle perustettiin Innovaatiopalvelut-yksikkö. Tämä tutkimus kohdentui ajanjaksoon ennen organisaatiouudistusta.

Tutkimus toteutettiin ajanjaksona 1.5.2014-30.4.2015. Sitä varten haasteltiin aikavälillä 25.11.2014-21.4.2015 yhteensä 11 henkilöä, joista ACE:n nykyistä tai entistä henkilöstöä oli 3; ACE:n / Innovaatiopalveluiden asiakkaita 5 ja Aalto-yliopiston muuta innovaatiohenkilöstöä 3. Lisäksi tutkimusta syvennettiin kolmen esimerkitapauksen kautta (taulukko 6). Näissä aineistona olivat haastattelut ja julkisesti saatavilla oleva kirjallinen materiaali. Tapauksitutkimukset valittiin ACEn henkilöstön avustuksella ACEn projektistista.

---

<sup>10</sup> Kivimaa, P., Boon, W., Antikainen, R. Commercialising university inventions for sustainability – a case study of (non-)intermediating ‘cleantech’ at Aalto University. Submitted to the *Science and Public Policy*.

Taulukko 6. Cleantech-innovaatioiden kaupallistamisen esimerkitapaukset.

Esimerkitapaus	Kuvaus	Kaupallistumis-aste	ACEn rooli
Ajelo/Kutsuplus	Automatisoitu kysyntäohjattu palvelu julkiseen liikenteeseen	Kaupallinen	Siemenidea kaupallistumisesta, tutkimuksesta uutta tietoa ja liiketoimintaa (TUTL) -rahoitus, patentointi
Slag2PCC	Saostetun kalsiumkarbonaatin tuotanto karbonaattivapaista kuonatuotteista.	Pilotti, esikaupallinen	Siemenidea kaupallistumisesta, TUTL-rahoitus, patentointi, pilot-laitteen rahoitus
Ubiqloud	Pilvipalvelu erilaisiin sovellutuksiin, esimerkiksi jätteenkeräyksen monitorointiin.	Kehitystyö lopetettiin ennen kaupallistumista	Uusien liiketoimintasovellusten etsintä, business-osaamisen mukaan tuonti, alkuvaiheen sponsorointi

Tutkimus osoitti, että ACElla on ollut tärkeä rooli tutkimuksen kaupallistamisessa ja yrittäjyyden edistämisessä Aallossa. Kuitenkaan erityisiä cleantech-innovaatioiden edistämistoimia ACEssa ei ole tehty, vaikka ACE:n projektiluokitteluissa on eritelty cleantech-innovaatiot omana toimintonaan. Myöskään ACEn toiminnassa tai viestinnässä ei näy pyrkimyksiä tähän suuntaan, vaikka Aalto yliopiston strategian yhtenä lähtökohtana on kestävyysnäkökulmien huomioon ottaminen kaikessa toiminnassa.

ACEn toimintaa peilattiin välittäjäorganisaatioiden yleisiin rooleihin, jotka voidaan luokitella kuuteen kategoriaan: 1) tiedon ja osaamisen vaihto, 2) teknologinen kehitys, 3) yhteistyö, 4) rahoitus, 5) immateriaalioikeudet ja 6) prosessien edistäminen. Jokaisessa kategoriassa eriteltiin myös erityisiä cleantechin kannalta olennaisia rooleja, kuten kestävä kehityksen tavoitteiden viestintä T&K-työhön, kestävä kehityksen kriteerien käyttö päätöksen teossa, ympäristöasiantuntijuuden tuominen projekti-tiimeihin sekä yhteistyö kestävä kehityksen toimijoiden kanssa. ACEn keskeisimmiksi rooleiksi tunnistettiin osajien yhteen tuominen (erityisesti osajien tuominen projekti-tiimeihin, mutta myös keksintömarkkinoilla), rahoitustuki (ACE:n oma rahoitus ja Tekesin rahoituksen hankinnassa avustaminen), avustaminen patentointiprosesseissa ja kaupallistaminen. Lisäksi tunnistettiin joukko heikkoja rooleja, joita olivat keksintöjen arviointi, rahoituksen hallinta, uusien verkostojen luominen, myynnin edistäminen, pilotointi ja neuvonta. Puuttavia rooleja olivat tiedon vaihto, ennakointi, markkinatarpeiden tunnistaminen ja tulkinta, ml. ympäristömyötäisten tuotteiden markkinat, teknologioiden konfigurointi, akkreditointi ja skaalaus, sekä kaikki kestävä kehityksen edistämiseen liittyvät roolit. Myöskään laajaa tiedon etsintää rahoituslähteistä ei tehty.

Tapauksissa tunnistettiin selvästi, että yritysaihioiden taustalla oli ympäristölähtöisiä ajureita. Ajelo juontaa juurensa tutkimusprojektiin, jossa yhtenä lähtökohtana olivat ympäristötavoitteet ja muuttuneen EU-lainsäädännön luomat tai odotettavissa olevat markkinat. Myös Slag2PCC -tapauksessa hiilidioksidipäästöjen vähentäminen mm. EU-päästökaupan mekanismien kautta oli yksi markkinalähtöinen ajuri.

ACE on ollut osana synnyttämässä sellaista uudenlaista innovaatioekosysteemiä Aalto-yliopistoon, joka ylittää viralliset organisaatorajat ja kykenee uudistumaan. ACEn tai nykyisen Innovaatiopalveluyksikön erityinen hyöty on muistuttaa tutkijoita siitä, että tutkimuksesta voisi syntyä (omaa) liiketoimintaa. Monessa tapauksessa ACEn rahoituksella on päästy prosessin alkuun, ja esimerkiksi selvittämään markkinapotentiaalia.

Kuitenkin ACEn jatkuvasti muuttuva organisaatio on hämmentänyt asiakkaita. Organisaatiomuutokset ja henkilöstön vähentäminen näyttäytyvät asiakkaille myös henkilökunnan kiireenä, jolloin ajankohtaisiin asiakkaiden tarpeisiin ei ole aina ollut mahdollisuutta reagoida riittävän ketterästi. Yhdeksi ACEn haasteista tunnistettiin joissain tapauksissa puutteelliset kontaktit kaupallistamisen edistämisen näkökulmasta, ja erityisesti näitä tunnistettiin ympäristömarkkinoiden näkökulmasta.

Jatkossa ACEn / Innovaatiopalveluiden olisi mahdollista hyödyntää entistä paremmin kasvavien ympäristö/cleantech-markkinoiden nostetta Aallon keksintöjen kaupallistamisessa. Tämän edistämiseksi olisi hyvä lisätä tietoisuutta ympäristömarkkinoista myös muilla kuin ympäristönäkökulmasta ponnistaville yritysaihioille. Jotta tämä onnistuisi nykyistä paremmin, tulisi ACEn / Innovaatiopalveluiden omaksua ympäristönäkökulma myös omassa toiminnassaan siten, että se olisi kaikkien työntekijöiden tietoisuudessa ja että työntekijöillä olisi valmius tarjota markkinatietoa myös asiakkailleen. Markkinapotentiaalin lisäämiseksi ACEn / Innovaatiopalveluiden kannattaisi laajentaa ulkoisia verkostojaan ympäristötoimijoiden ja kaupunkien suuntaan. Lisäksi Aalto yliopiston sisäisen innovaatioekosysteemin ympäristöosaajia kannattaisi tuoda vahvemmin verkoston osaksi.

### 3.5 Innovaatioverkostoista nostetta ekoinnovaatioille

Puhtaiden ratkaisujen markkinoilla on markkinapotentiaalia myös jo vakiintuneille mutta ei vielä laajasti käyttöönotetuille ratkaisuille (esimerkiksi aurinkoenergiaratkaisut Suomessa). Verkostoituminen ja kokeilualustat tukevat tiedon ja kokemusten vaihtoa vertaisten kesken ja näin lisäävät luottamusta uusiin ratkaisuihin ja toimintatapoihin, joita on jo kokeiltu toisaalla. Verkostoissa toimivat välittäjät voivat edistää uusien ratkaisujen tuntemusta ja käyttöönottoa niin julkisissa kohteissa, yrityksissä ja kotitalouksissa. Esimerkkinä toimivat julkiset hankinnat luovat luottamusta ratkaisuihin, kun ne nähdään käytännössä ja syntyy kokemusta ratkaisun käyttöönotosta, ylläpidosta ja hyödyistä. Yhteishankinnat puolestaan madaltavat tiedonhankinnan kynnystä ja järjestelmien hankintahintaa.

Start-upien ja pk-yritysten joukko on heterogeeninen, ja sopivat toiminnan edistämisen mallit riipuvat muun muassa yritysten tavoitetasosta ja -markkinoista. Välittäjien yksi tärkeä rooli on tukea erityisesti alkuvaiheen yrityksiä monialaisen tiimin täydentämisessä. Vastaavasti kiihdyttämöissä ja muissa kehittämissyhteisöissä tulisi olla osaamista ja näkemystä ympäristöhaasteiden ja -säätelyn synnyttämästä markkinapotentiaalista

Henkilökohtaisten epämuodollisten kontaktien ja erilaisten toimijoiden verkostojen merkitys innovaatioprosesseissa ja kaupallistamisessa on suuri. Haasteeseen voidaan tarttua lisäämällä mahdollisuuksia yhdessä työskentelyyn. Ruotsissa on kokeiltu vaihtoa tutkimusorganisaatioiden kuten yliopiston ja yritysten välillä (Creating Competitive Jobs, CCJOBS -ohjelma). Tämän tyyppiselle toiminnalle on kysyntää, sillä markkinoilla jo toimivien yritysten on tärkeää luoda kriittisten kontaktit nopeasti ja käytettävissä olevia resursseja tehokkaasti hyödyntäen. Työntekijöiden ja yrittäjien liikkuminen eri sektoreiden ja alueiden välillä auttaa ymmärtämään asiakastarpeita ja markkinoita sekä synnyttää uusia verkostoja. Kohdemarkkinoiden erityispiirteiden tuntemus tukee asiakkaan tarpeisiin perustuvien tuotteiden ja palveluiden kehittämistä, olipa kyse kuntasektorista tai kehittyvien maiden markkinoista.

Monille aloittaville yrityksille ongelmana kaupallistamisessa ja markkinoinnissa on ensimmäisten referenssien puute. Avoin vuoropuhelu yritysten kesken helpottaisi uusien kokonaisratkaisujen kaupallistamista ja markkinoille saattamista. Säädöksiin liittyvien asioiden selvittäminen sitoo yritysten niukoja resursseja varsinaisesta työstä. Tukea tulisi olla saatavilla ns. yhden luukun periaatteella. Aalto yliopiston ACE on onnistunut tutkimuksen kaupallistamisessa ja yrittäjyyden edistämässä Aallossa. Vaikka siellä voitaisiin vielä enemmän kehittää toimintoja ja prosesseja nimenomaan ekoinnovaatioihin liittyen, voi mallia hyödyntää muissa verkostoissa innovaatiotoiminnan tukemiseen ja innovaatioiden levittämiseen.

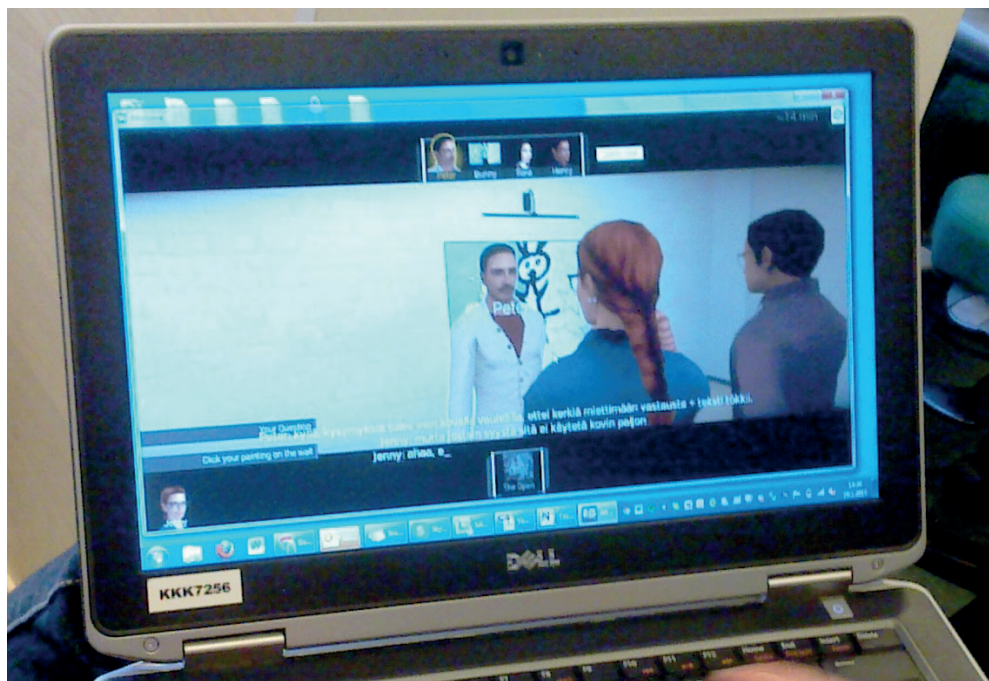
### 3.6 Virtuaaliset kohtaamiset ekoinnovaatioiden jalkauttamisessa ja verkostojen rakentamisessa<sup>11</sup>

Tekijöiksi, jotka vaikeuttavat ekoinnovaatioiden kaupallistamista ja muotoilua kannattavaksi liiketoiminnaksi, on nostettu muun muassa rahoituksen niukkuus, tiukka sääntely ja huonosti järjestäytyneet toimijaverkostot. Kunnat voisivat hankinnoillaan edistää nykyistä tehokkaammin ekoinnovaatioiden markkinoille tuloa ja käyttöönottoa. Kuntatalouden tiukat ja lyhyelle aikavälille määritellyt raamit ja päätöksenteon vaikeus voivat kuitenkin johtaa siihen, että aikaa ja resursseja uusien ratkaisujen käyttöönottoon ei kiinnostuksesta huolimatta ole.

Kunnat saattavat ratkoa samantyyppisiä tilanteita itsenäisesti, vaikka verkostoitumalla voitaisiin auttaa hyvien käytäntöjen siirtymistä kunnasta toiseen. Kohtaaminen kasvokkain, tilaisuudet ja tapaamiset ovat hyväksi todettuja keinoja, mutta haasteeksi muodostuvat ajankäyttö ja välimatkat. Lisäksi on tilanteita, joissa esimerkiksi kilpailijoiden läsnä ollessa ei voida avoimesti puhua todellisista tarpeista ja toiveista.

SCINNO-hankkeessa kokeilimme, miten uusi internet-pohjainen keskustelualusta voisi auttaa ekoinnovaatioiden jalkauttamisessa. Saataisiinko kunnat ja yritykset uuden, ketterän ICT-sovellutuksen avulla yhdessä kehittämään ekoinnovaatioita ja jakamaan hyviä kokemuksia?

Alustana käytettiin Altogamea<sup>12</sup> (kuva 1). Se on verkkoympäristössä toimiva yksilö- ja ryhmätasolla toimiva sosiaalinen oppimispeli, joka mahdollistaa ketterän ja interaktiivisen vuorovaikutuksen eri toimijoiden kesken. Alustalla toteutuva anonyymiyys ja ihmisten välisten hierarkiatasojen poistuminen ovat sen keskeisiä elementtejä.



Kuva 1: Näkymä Altogame pelistä. Kuvaaja: Riina Antikainen.

Kokosimme viiteen eri keskusteluun joukon yrityksiä, kuntien edustajia ja muita asiantuntijatoimijoita pohtimaan ympäristöä säästävien ratkaisujen mahdollisuuksia ja riskejä. Aiheet liittyivät lämmitys-

<sup>11</sup> Riina Antikainen ja Marja Salo ovat kirjoittaneet aiheesta Tekes Green Growth blogin, jota on hyödynnetty kappaleen 3.2 kirjoittamisessa (<http://www.tekes.fi/nyt/blogit-2015/uusilla-tyokaluilla-ekoinnovaatioita-jalkautamaan/>), luettu 20.5.2016)

<sup>12</sup> [www.altogame.com](http://www.altogame.com), luettu 20.5.2016.



järjestelmiin, valaistukseen ja rakentamiseen (taulukko 7). Hiilineutraalit kunnat (HINKU) -verkostoa hyödynnettiin kutsuttavien tunnistamisessa ja osallistujien löytämisessä. HINKU -verkoston toimijoita pidettiin otollisina osallistujina, koska nämä kunnat ovat sitoutuneita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen edelläkävijyyteen ja keskustelu ja tarve ekoinnovaatioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon on niissä tuttu. Jokaista Altogame-peliä varten yksilöitiin kutsuttavat tahot ja heitä täydennettiin myös HINKU -verkoston ulkopuolelta. Kutsuttuja oli noin 20 - 50 peliä kohden. Kutsut lähetettiin sähköpostitse hyvissä ajoin ennen peliajankohtaa. Osaan henkilöistä oltiin yhteydessä myös puhelimitse. Muistutuskutsuja lähetettiin vielä lähempänä peliajankohtaa. Viimeisimpään keskusteluun (Järkivihreä rakentaminen) Forssan kaupunki kutsui 9.12.2015 pidettyyn seminaariinsa sähköpostitse ilmoittautuneet (30-50 henkilöä).

Yleisesti ottaen kutsut herättivät kiinnostusta, mutta myös epäilyksiä laite- tai tekniikantoinittajien markkinointitoimista esitettiin. Käytännössä osallistujamäärät jäivät varsin pieniksi ennakkokiinnostuksesta huolimatta. Syitä pelistä pois jäämiseen oli useita, esimerkiksi yllättävät muut työtehtävät tai tilanteet. Myös teknisiä ongelmia ilmeni, osalla palvelin esti pääsyn peliin ja joissain tapauksissa hidas verkoyhteys esti tai hankaloitti osallistumista.

Avain keskustelujen onnistumiseen oli kysymyksenasettelu. Kun käsiteltiin konkreettista tapausta, jolla on todellinen markkinapotentiaali tietyssä kohteessa, keskustelu oli tavoitteellista ja houkutteli mukaan yrityksiä. Kun tavoitteenasettelu oli yleisemmällä tasolla ja uusia avauksia vasta haettiin, jäi keskustelu ylätasolle. Uudesta liiketoimintaideasta ei tällöin muodostunut edes aihiota. Myös osallistujamäärät olivat pienempiä.

Taustalla keskusteluissa oli tavoite konkretisoitumisesta kunnan hankinnoissa, ja tästä näkökulmasta potentiaalisin liittyi kunnan lämmitysjärjestelmän uudistamiseen. Innovatiivisen ratkaisun edistäminen kuitenkin pysähtyi aikataulujen kohtaamattomuuteen. Kunta vei hankinnan eteenpäin melko perinteisellä tavalla keskustelun tuloksesta riippumatta.

Vaikka kovin konkreettiselle tasolle Altogame-pelit eivät johtaneet, toivat niissä käydyt keskustelut esiin useita kiinnostavia näkökulmia siitä, miksi uusien ratkaisujen käyttöönotto on hidasta. Muun muassa uuden ratkaisun toteuttamisen tai uuden verkoston kokoamisen koordinoitivastuun ottaminen nousi esiin sekä esitettynä kysymyksenä keskusteluissa, mutta myös havaintona keskusteluissa – kukaan ei ollut halukas ottamaan vastuuta esitettyjen ideoiden eteenpäin viemisestä.

Toinen selkeästi keskusteluissa esiin tullut näkökulma on, että innovatiivisille ratkaisuille ei itse asiassa käytännössä ole tilaa tai riittävästi mahdollisuuksia kuntien hankinnoissa. Toimittajilta toivottiin pitkää kokemusta ja referenssejä vastaavista toimituksista. Yhteishankinnat, joita on esitetty keinona edistää ekoinnovaatioita ja vähentää hankintaan liittyviä riskejä mm. tilaajien tiedonvaihdon ja vuoropuhelun kautta (Saikku ym. 2016), nähtiin mahdollisiksi, mikäli niillä hankitaan koeteltua tekniikkaa. Uusiin ratkaisuihin liittyviä riskejä ei olla halukkaita ottamaan ensimmäisinä.

Altogamen kaltainen uudenlainen työkalu on yksi keino auttaa sidosryhmiä laajentamaan käsityksiään asioista. Altogame -työkaluun liittyi kuitenkin teknisiä ja toimintatapahaasteita. Kaikki eivät ole tottuneita chat-tyyppiseen keskusteluun. Ylipäänsä uusien menetelmien käyttöönotto edellyttää siirtymistä epämurkuvuusalueelle, ja kaikkia ei näin ollen saada mukaan. Siksi on tärkeitä, että käytetään monipuolisia lähestymistapoja, jotta ekoinnovaatiot saadaan laajemmin markkinoille. Olemassa on myös muita alustoja, myös sellaisia, jotka on kehitetty markkinavuoropuhelua silmällä pitäen ja niitä on käytetty menestyksekkäästi julkisten investointien suunnittelussa (Hulkkonen, 2015).

Myös työkalun kehittäjä Altonova Oy sai kokemusta ja tietoa Altogamen käytöstä erittäin vaativassa tilanteessa. Kyseessä on kansainvälisestikin uusi tuote. Työkalun käyttö tapahtui hajautettuna ja osallistujille tämä oli pääsääntöisesti ensimmäinen kokemus uusista, tulevista 3D-virtuaaliympäristöistä. Hankkeessa toteutetun kaltaiset uudet kokeilut auttavat erityisesti kasvuhakuisia suomalaisia start-up -yrityksiä edelleen kehittämään tuotteitaan ja ne toimivat myös referenssinä.

Taulukko 7. Altogame -pelit, osallistujat, kysymyksenasettelu ja havainnot sekä yhteenveto keskusteluista.

<p><b>”Mitkä ovat tärkeitä asioita (erityisesti teknisesti) ottaa huomioon kun tavoitteena on muuttaa kohteen lämmitysverkko kokonaan öljystä vapaaksi?”</b></p> <p>26.6.2014 osallistujia yhteensä 11, joista 4 hankkeesta. Osallistujille jaettiin kattava taustamateriaali etukäteen.</p> <p>Tunnistettiin eri tekniikoiden hyviä ja huonoja puolia, mutta ei tuotu yksiselitteistä ”oikeaa” vaihtoehtoa tai suositusta. Riskeinä tunnistettiin tekninen ja rahoitusriski. Kysyttiin, kuka kantaa vastuun uuden tekniikan odottamattomista kustannuksista? Lisäksi keskusteltiin mm. rahoituksesta, kuntataloudesta, verkostoitumisesta ja päätöksenteosta (kunnissa).</p> <p>Teknisesti peli toteutui ilman suurempia ongelmia ja keskustelussa päästiin eteenpäin. Jotkut osallistujista pitivät kirjoittamista työläänä ja mainitsivat myös hitaan yhteyden aiheuttamat ongelmat. Taustamateriaaliin ei keskustelussa juurikaan kiinnitetty huomiota eivätkä keskustelijat tarttuneet täkyihin hyödyntää niitä.</p> <p>Keskustelu tuotti ideoita ja uusia näkökulmia, mutta kysymykseen ei ns. saatu suoraan vastausta, ja jatkoa toivottiin jossain muodossa. Projektiryhmän jatkotoimiehdotuksena todettiin, että kannustetaan kuntaa tekemään innovatiivinen hankinta ja muotoilemaan tarjouspyyntö sen mukaisesti. Kuitenkin tarjouspyyntö toteutettiin hankkeen tietämättä varsin tavanomaisena, minkä jälkeen todettiin, että ko. kohteessa ei keskustelua kannata jatkaa.</p>
<p><b>”Mitkä ovat tärkeitä kriteerejä, kun uusitaan kuntien katuvalaistusta?” (osa I)</b></p> <p>30.9.2014 osallistujia yhteensä noin 10 henkilöä.</p> <p>Keskustelun myötä todettiin, että uusia hankintamalleja, kuten yhteishankintoja, ollaan valmiita kokeilemaan, mikäli joku tekee koordinoivan työn. Lisäksi todettiin, että isojen yhteishankintojen pitäisi kohdistua koeteltuun tekniikkaan. Yleisesti ulkovalaistuksen tärkeimmiksi kriteereiksi tunnistettiin: Kestävyys, pitkäikäisyys, energia- tehokkuus ja lisäksi valon laatu sekä toimivuus. Esimerkiksi LED-valaistusta pidettiin vielä kokeilun asteella olevana, ja kyseenalaistettiin tekniikan luotettavuudesta. Toimittajilta toivottiin pitkää kokemusta ja referenssejä vastaavista toimituksista. Yhteishankintojen lisäksi pohdittiin myös yhteistarjoamista, ja pohdittiin, miten yritysten yhteistyötä tässä voitaisiin edesauttaa.</p> <p>Laajennettiin keskustelijoiden ryhmää niin, että mukaan tulevat myös toimittajat ym. Lisäksi toteutettiin webropol-kysely kunnissa, jotta nekin, jotka eivät päässeet Altogameen, voivat osallistua. Kyselyyn vastasi 5 kuntaa.</p>
<p><b>”Millainen hankkijoiden ja toimittajien välinen vuoropuhelu edesauttaisi uudenlaisten ratkaisujen käyttöönottoa katu- ja ulkovalaistuksessa?” (osa II)</b></p> <p>23.10.2014 osallistujia yhteensä 11, joista 4 hankkeesta.</p> <p>Todettiin, että kunnat keskustelevat jo nykyisellään jonkin verran omaehtoisesti. Esitettiin, että tätä voitaisiin harrastaa enemmänkin. Muotoja voisivat olla tutustumismatkat, seminaarit, kansainvälisten esimerkkien benchmarkkaus sekä HINKU-verkoston ja Motivan toiminnan hyödyntäminen.</p> <p>Päättäjille pitää esitellä uudet ratkaisut hyvissä ajoin, sillä investointipäätöksen yhteydessä uuden asian esittäminen on jo myöhäistä. Haasteena kuitenkin on, että uusista tekniikoista halutaan näyttöä ennen isoja hankintoja. Uusilta ratkaisuilta puuttuvat nämä referenssit. Tekes -kehityshanke tai Horizon 2020 -hanke auttaisivat vähentämään kokeiluhankkeen riskejä. Myös ESCO-mallin, leasingratkaisujen tai elinkaarimallin hyödyntäminen auttaisivat uusien innovatiivisten ratkaisujen käyttöönottoa. Käytännössä kuitenkin halutaan tuttuja ja toimivaksi todettuja ratkaisuja aika- ja resurssipulan vuoksi. Esimerkiksi ESCOa pidetään kalliina ja hankalana.</p>
<p><b>”Miten julkisen tahon energiaremontti olisi mahdollista toteuttaa?”</b></p> <p>19.1.2015 osallistujia 4 (2 hankkeesta).</p> <p>Keskustelu jäi hyvin rajatuksi pienen osallistujajoukon vuoksi. Ainoa ulkopuolinen taho kritisoi pelin toimintatapaa ja piti myös kysymyksen asettelua laajana ja vaikeasti tartuttavana. Aiheeseen liittyen keskustelun anti jäi siis ohueksi, mutta hankkijoiden motivoitumista, sitoutumista ja rahakysymystä pidettiin tärkeinä. Toivottiin esimerkkejä yksittäisistä onnistuneista ja epäonnistuneista tapauksista. Todettiin, että kyseinen työskentelytapa ei sovellu juuri näiden sidosryhmien mukaan saamiseksi ja tarvitaan vaihtoehtoisia menetelmiä, kuten haastattelut, lähestyä aihetta.</p>
<p><b>”Miten Forssan tulisi jatkaa ja edistää järkivihreää rakentamista”</b></p> <p>15.12.2015 osallistujia 5 henkilöä.</p> <p>Kiinnostavimpana ideana pidettiin tilojen käytön tehostamista. Keskusteltiin myös siitä, että mistä saadaan uusia asukkaita, kun asuinkiinteistöjä on tyhjillään ja alueella ei ole töitä. Tilankäyttö koskee myös teollisuusiinteistöjä, joita on tyhjillään. Etätöiden edistäminen nähtiin yhtenä mahdollisuutena. Forssan sijainti on otollinen, mikäli työskentelee Tampereella, Turussa tai Helsingissä, mutta haluaa asua pienemmällä paikkakunnalla ja on mahdollista tehdä etätöitä suurin osa ajasta. Keskustelussa ei edetty niissä teemoissa, joihin hanke oli seminaarin perusteella ennakoon varautunut (purkuelementtien käyttö ja luonnonmateriaaleihin perustuvat rakennusmateriaalit), eikä juurikaan uusia ideoita kuntien ja yritysten verkostoitumiseen ja ekoinnovaatioiden synnyttämiseen tai käyttöönottoon tullut. Keskustelu havainnollisti hyvin Altogamen lähtökohtaa, jossa pyritään välttämään ennalta käsikirjoitettua ideointiprosessia.</p>



## 4 Julkisten hankintojen rooli ekoinnovaatioiden edistämisessä

Julkiset hankinnat voisivat tarjota nykyistä enemmän tärkeitä markkinareferenssejä cleantech-alan yrityksille. Referenssien vähyyttä perustellaan usein sillä, että kunnat eivät voi ottaa uusiin ratkaisuihin mahdollisesti liittyvää riskiä julkisen palvelun tuottamisessa: koetaan, että perinteinen ratkaisu on paitsi varmempi niin usein myös hankintahinnaltaan edullisempi. Investointipäätöstä tehdessään kunnat eivät välttämättä ota huomioon uusien ratkaisujen hyötyjä niiden koko elinkaaren ajalta vaan päätös perustuu hankintahetken kustannuksiin.

Uudenlaisilla toimintatavoilla kunnat voisivat luoda lisää mahdollisuuksia ekoinnovaatioiden markkinoille tuloon ja leviämiseen sekä parantaa paikallisten yritysten mahdollisuuksia osallistua ja menestyä tarjouskilpailuissa, mikä on kuntatalouden ja elinkeinopolitiikan kannalta myönteistä. Kunnat voisivat esimerkiksi pienissä, alle hankintalain kilpailusrajan jäävissä hankinnoissa kokeilla enemmän ja rohkeammin uusia cleantech-tuotteita ja palveluja, vaikka näillä ei vielä olisikaan markkinareferenssejä. Kuntien kannattaa myös tarjota opastusta tai järjestää koulutusta tarjousten laatimiseksi, sillä monilla pk-yrityksillä ei ole kokemusta julkisista hankintaprosesseista ja tarjousten laatimisesta.

Kunnissa voitaisiin myös hyödyntää enemmän joustavia rahoitusratkaisuja tukemaan kaupallistamisvaihetta ja madaltamaan investointikynnystä. Kannustavana esimerkkinä voivat olla ESCO-mallilla, eli energiansäästöön sidotulla rahoituksella toteutetut energiatehokkuushankkeet ja niistä saadut hyvät kokemukset (Alhola ym. 2016, luvut 14-15). Myös tarjontapuolella pitäisi keskittyä kokonaisratkaisun (ml. rahoituksen) kehittämiseen. Tällaisten ratkaisujen avulla pienennetään hankkijan investointikustannusta ja riskiä sellaisten ratkaisujen hankintaan, joilla ei vielä ole vahvoja referenssejä. Jotta rahoitusmalleilla saavutettavat kustannushyödyt saadaan näkyviksi, kannattaa kuntien laatia vuoden budjettisyklin ylittäviä tarkasteluja tukemaan investointipäätöksiä. Usein uusien toimintamallien käyttöönotto vaatii myös toimintakulttuurin muutosta ja muutosjohtamista kunnissa.

Kuntien innovatiiviset hankinnat voisivat yleistyä nopeammin, mikäli hankintaosaamista vahvistetaan nykyistä enemmän ns. tutorointijärjestelmien avulla (mm. Ekohankintaverkosto, Pohjoismainen hankintaverkosto). Lisäksi kuntien hankinnoissa voisi soveltaa toimintamallia, jossa asiakas ja tarjoaja ovat sitoutuneet yhteiseen tavoitteeseen ja toimivat tiiviissä vuorovaikutuksessa ratkaisua toteutettaessa. Esimerkki tämän tyyppisestä hankintamallista on ns. allianssimalli.

Uusien hankintamallien sekä innovatiivisten cleantech-hankintojen hyödyt pitäisi sisäistää kunnan päätöksenteossa hyödyntäen mm. kokemuksia aiemmin tehdyistä cleantech-hankinnoista. Näitä esimerkkejä ja kokemuksia on kerätty mm. Cleantech HANKINTAmappiin<sup>13</sup> sekä Motivan kestävien hankintojen neuvontapalveluun.

Ekoinnovaatioita ja niiden käyttöönottoa edistävät julkiset hankinnat syntyvät parhaiten avoimen ja laajan vuoropuhelun sekä yhteiskehittämisen myötä, joka käynnistyy usein jo ennen varsinaista kilpailutusprosessia. Tärkeää on, että potentiaaliset tarjoajat saavat laajasti ja riittävän ajoissa tietoa hankintayksikön tulevista tavoitteista ja tarpeista. Uuden toimintatavan omaksuminen voi edellyttää hankintakulttuurin muutosta, hankintaosaamisen kehittämistä ja toisilta oppimista.

Olisi tärkeää luoda uudenlaista vuoropuhelukulttuuria ratkaisuja tarvitsevien ja niitä tarjoavien välille. Yksi esimerkki tästä on Malmön seudulla kokeiltu Pitch and Match -konsepti (Laatikko 1) ja vastaavat, jossa yrityksen tai julkisen sektorin toimija esittää haasteen, johon yritykset voivat yksin ja yhdessä tarjota ratkaisuja pitchaus- eli myyntipuhetilaisuudessa. Mallia on hyödynnetty mm. Ruotsissa

<sup>13</sup> [www.ymparisto.fi/hankintamappi](http://www.ymparisto.fi/hankintamappi)

jäteveden ja ruokajätteen käsittelyratkaisujen sekä energiatehokkaan rakentamisen ratkaisujen etsimisessä. Kunta voi kuitenkin vahvistaa kumppanuuksiaan oman alueen yritysten kanssa ja tukea yritysten välisiä verkostoja (Laatikko 2). Pienissä kunnissa tämä voi toteutua yksinkertaisesti henkilökohtaisten kontaktien kautta, suurissa kunnissa voi olla tarpeen kehittää uusia vuoropuhelujen muotoja.

Laatikko 2. Miten kunta voi edistää cleantech-ratkaisujen käyttöönottoa – case Forssa ja resurssiviisaus<sup>14</sup>

### **Forssan järkivihreä rakentaminen - ideoita kiertotalouteen**

*Forssan kaupunki tavoittelee resurssiviisautta yhtenä aiheen edelläkävijäkunnista Suomessa. Resurssiviisauden tavoitteisiin kuuluu kestävä hyvinvointi, ei päästöjä, ei jätettä, ei ylikulutusta. Ympäristöhyötyjen rinnalla resurssiviisaus voi tuoda merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia paikallisille yrityksille.*

Forssan kaupungin joulukuussa järjestämässä järkivihreän rakentamisen seminaarissa heräteltiin keskustelua olemassa olevan elementtirakennusten uudistamisesta, uudelleenkäytöstä ja luonnonmateriaaleihin perustuvasta rakentamisesta.

Tutkija Satu Huuhka Tampereen teknillisestä yliopistosta esitteli Forssassa sijaitsevaan kohteeseen liittyvän arkkitehtiyooppilaiden harjoitustyön satoa. Opiskelijoiden tehtävänä oli suunnitella vajaakäytössä olevan elementtikerrostalon uudistusta siten, että käytössä olevaa pinta-alaa vähennetään. Lisäksi purettaville elementeille oli mietittävä uudelleenkäyttöä. Tehtävä on nurinkurinen perinteiseen suunnittelijatyöhön nähden. Uuden tai laajennuksen suunnittelun sijaan pyritäänkin pienentämään olemassa olevaa kohdetta. Samalla parannetaan kohteen laatua erityisesti tietyn käyttäjäryhmän näkökulmasta. Harjoitustyön aihe ei suinkaan ole ainutlaatuinen. Vastaavia tilanteita on ratkottu myös Saksassa DDR:n aikakauden kerrostaloissa. Suomestakin esimerkkejä löytyy ja esimerkiksi Raahessa on päädytty rakennusten osapurkuun kysynnän vähentyessä.

Lars-Erik Mattila Aalto yliopistosta puolestaan kyseenalaisti nykyistä rakennustapaa ja puhui luonnonmateriaalien käytön ja rakennusten pitkän käyttöiän puolesta. Markkinoilla on jo tarjolla elementtirakentamiseen sopivia ratkaisuja puuelementeistä savilevyihin. Tällä hetkellä täysin luonnonmateriaaleista valmistettuja tuotteita on kuitenkin haettava muualta Euroopasta.

Kiinnostavaa avautuu luonnonmateriaalien käytöstä kuultiin suomalaisen kuituhampun ja sen jalosteiden tiimoilta. Keski-Euroopasta löytyy muun muassa hamppubetonista tehty koulu. Suomessakin otetaan ensimmäisiä askeleita. Viime kesän asuntomessualueelta Vantaalta löytyy kohde, jonka rakennusmateriaaleissa on käytetty hampua.

Millaisia liiketoimintamahdollisuuksia nämä lähestymistavat rakentamiseen, korjaamiseen ja tilojen käyttöön voisivat luoda Forssan seudulle? Etuna seudulla on sen olemassa oleva osaaminen rakennusmateriaalien ja esimerkiksi kasvituotannon alueilla. Kaupunginjohtaja mainitsi alustuksessaan osaamissymbioosin teollisten symbioosien rinnalla. Yhteistyötä ja uusia avauksia tarvitaan kiertotalouden ja resurssiviisauden vahvistamiseksi

Ekoinnovaatioiden hankinnoilla voidaan synnyttää kysyntää uusille tai uudehkoille tuotteille sekä luoda edelläkävijämarkkinoita puhtaan teknologian ratkaisuille. Tällaiset hankinnat ovat kuitenkin Suomessa toteutuneet pääosin pilottien ja kokeilujen kautta, eikä niiden tekeminen tai suunnittelu ole vielä systemaattinen tapa toimia (ks. mm. Valovirta, 2015).

Innovatiivisuus hankinnoissa tarkoittaa teknologiaa tai ratkaisua, joka on markkinoille uusi joko kansainvälisesti tai kotimaassa. Se voi myös tarkoittaa ratkaisua, joka on hankkijalle uusi tai tuottaa merkittävän parannuksen lähtötilaan nähden (tarkempi määrittely mm., Valovirta, 2013). Innovatiivisia hankintoja hidastaviksi tai estäviksi tekijöiksi on tunnistettu muun muassa hankintaosaamisen puute,

<sup>14</sup> Teksti on julkaistu Tekesin Green Growth-ohjelman blogisarjassa: Salo, M. & Antikainen, R. 2015. Järkivihreä rakentaminen, ideoita kiertotalouteen (<http://www.tekes.fi/nyt/blogit-2015/jarkivihrea-rakentaminen-ideoita-kiertotalouteen/>, luettu 13.5.2016)

tietämättömyys markkinoiden mahdollisuuksista ja riskin karttaminen, mahdollisesti kalliimpi alkuinvestointi, sekä huomion kiinnittäminen hankintalain määrittelemään kilpailutusprosessiin laajemman valmisteluvaiheen sijaan (Kajala 2015). Hankintaosaamisen puutteella tarkoitetaan mm. hankinnan tavoitteiden ja niitä tukevien kriteerien määrittelyn vaikeutta (ks. mm. Edler & Yeow 2016) tai puutteellista tietämystä esimerkiksi olemassa olevien cleantech ratkaisujen rahoitusmahdollisuuksista (Alhola ym. 2016). Myös ekoinnovaation ja sen elinkaaren aikaisten kustannussäästöjen välinen yhteys jää usein epäselväksi, minkä vuoksi elinkaarikustannuslaskentaa tulisi soveltaa jo hankinnan suunnitteluvaiheessa. Tiedon- ja kokemuksen puute uusien teknologisten ratkaisujen toimivuudesta tai innovatiivisten hankintojen toteutuksesta voivat lisätä hankkijan kokemaa riskiä. Riskinottamisen taso tulisi määritellä ja sallia organisaatiossa ilman, että mahdollinen riskin realisoituminen kohdistettaisiin yhtä hankkijaa tai yksikköä kohtaan. Monista hankkijaorganisaatioista tällaiset pelisäännöt vielä puuttuvat, vaikka Suomessa (Pääministeri Sipilän hallitusohjelma) tavoitteeksi on asetettu 5 % innovatiivisten hankintojen osuudeksi hankintojen kokonaismäärästä.

Laajalla ja avoimella markkinavuoropuhelulla voidaan vastata edellä mainittuihin haasteisiin. Tarkasteltaessa hankintaprosessia, jossa tuloksena on saatu aikaan ekoinnovaatio tai sellaisen käyttöönotto, hankinnan onnistumisen taustalla korostuu lähes poikkeuksetta markkinavuoropuhelu ja sen ajoittaminen. ”Perinteisessä” hankintamallissa vuoropuhelua on käyty teknologiapohjaisesti ja hankintayksikön sisäisesti niin, että potentiaalisii toimittajiin ollaan yhteydessä lähinnä kilpailutusprosessin kautta. Ekoinnovaatioiden hankintaprosessissa sen sijaan markkinavuoropuhelun pääpaino on ollut valmisteluvaiheessa - jo ennen varsinaista kilpailutusta.

Suppeimmillaan markkinavuoropuhelu ymmärretään hankkijan ja toimijan dialogina. Laajemmin markkinavuoropuhelu käsittää markkinatutkimuksen, eli analyysin markkinoilla tarjolla olevista ratkaisuista sekä selvityksen markkinoiden mahdollisuuksista ja valmiudesta toteuttaa innovatiivisia ratkaisuja. Hankkijoiden konsultointi ja ideoiden kuuleminen on osa tätä laajempaa vuoropuhelua. Markkinavuoropuhelu pitää sisällään myös loppukäyttäjien kuulemisen sekä hankinnan suunnittelussa että käyttäjäkokemusten keräämisen palvelun kehittämistä varten.

Teknologiaan painottuville ekoinnovaatioille on ominaista verrattain pitkä kehitysvaihe, mikä tarkoittaa myös hankinnan pitkää valmisteluvaihetta ja siten mahdollisuutta perusteelliseen markkinavuoropuheluun. Tähän sisältyy myös markkinoiden ja teknologian kehittymisen seuranta, sekä muiden kokemuksista oppiminen. Myös horisontaalinen yhteistyö oppilaitosten ja loppukäyttäjien kanssa ovat olleet sellaisten onnistuneiden ekoinnovaatio-hankintojen taustalla, joissa ratkaisu on perustunut eri sidosryhmien dialogiin ja ratkaisun yhteiskehittämiseen.

Ekoinnovaatioiden hankinta voi edellyttää uudenlaista ajattelutapaa, jossa hankintahinnan sijaan ratkaisevaa on loppukäyttäjille syntyvä hyöty ja hankinnan vaikuttavuus. Uuden ajattelutavan jalkauttaminen henkilöstölle voi kuitenkin olla haastavaa, sillä hankinnat ovat usein hajautettuina eri yksiköissä. Hankintojen strateginen merkitys korostuuakin innovatiivisten hankintojen tekemisessä, ja erityisesti vuoropuhelun merkitys osana hankintastrategiaa. Esimerkkinä tästä on säännöllinen vuoropuhelu ja viestintä sidosryhmille hankkijan tulevista tarpeista ja vaatimuksista. Olennaista on myös yhteisten pelisääntöjen luominen riskinottamisen tasosta ja riskin hallinnan keinoista. Myös muiden kokemukset hankinnoista ovat ensiarvoisen tärkeitä, ja ”toisilta oppiminen” voisi kannustaa hankkijaa tekemään innovatiivisia hankintoja rohkeammin.

**Ekoinnovaatiohankintojen onnistumisen avaintekijöitä ovat muun muassa (kuva 2):**

- **Ennakointi** - Organisaation omien tavoitteiden tunnistaminen, asettaminen sekä niistä viestiminen selkeästi ja riittävän ajoissa.
- **Markkinatuntemus** – Alueen ja markkinoiden tarjoamien mahdollisuuksien tunnistaminen.
- **Avoin vuoropuhelu** - Eri sidosryhmien osallistaminen hankintojen suunnitteluun avoimen ja dokumentoidun markkinavuoropuhelun kautta.
- **Muilta oppiminen** - Muiden kokemuksista ja hyvistä esimerkeistä oppiminen ja hankkijoiden välinen bench-marking.
- **Rohkeus** – Hankkija-organisaation kyky hallita ja kestää riskiä, yhteisten pelisääntöjen sopiminen.



Kuva 2. Hankkijoiden näkemyksiä onnistuneen vuoropuhelun ja toimivan yhteiskehittämisen taustatekijöistä innovatiivisissa cleantech hankinnoissa<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Tarkastelu perustuu hankkeen aikana käytyihin keskusteluihin sekä 23 cleantech hankintatapauksen analyysiin, [www.ymparisto.fi/hankintamappi](http://www.ymparisto.fi/hankintamappi)

## 5 Kokeilukulttuuri tukee ekoinnovaatioiden jalkauttamista

Kokeilukulttuurin jalkauttaminen on nostettu yhdeksi hallituksen kärkihankkeista, ja aiempaa rohkeampi kokeilukulttuuri nostaa päätään Suomessa. Yrityskentällä arvostetaan jo pieniä mutta kunnianhimoisia kasvuyrityksiä. Myös hallinnon piirissä on paikoin herätty siihen, että osa suunnitteluun menevästä ajasta ja energiasta kannattaisi käyttää itse toimintaan.

Perinteisesti kokeilukulttuurilla on ollut vähäinen rooli Suomessa, ja uusien asioiden edistäminen on saattanut jäädä selvitysten ja komiteatyöskentelyn kierteeseen. Kokeilujen avulla voidaan toisaalta välttää ajan tuhlaamista turhaan suunnitteluun. Toisaalta kokeiluja voidaan myös käyttää paremman tietopohjan luomiseen ja kokemuseräisten ratkaisujen kehittämiseen. Kokeiluissa on voitava epäonnistua turvallisissa rajoissa, mikä tarkoittaa, että ne eivät esimerkiksi saa johtaa laajoihin tai peruuttamattomiin ympäristötuhoihin. Kokeilevaa otetta ja uusia ideoita tarvitaan kipeästi vihreän talouden kaltaisilla suurten muutospaineiden kentillä. Suomen ympäristökeskuksen muutamia vuosia sitten tekemässä julkaisemattomassa kartoituksessa löytyi noin 50 jo toteutettua tai käynnissä olevaa kotimaista kokeiluhanketta keskeisimmiltä kestävästä kulutuksesta ja tuotannon sektoreilta. Kokeilukulttuuri tulisi kuitenkin nostaa uudelle tasolle, jos Suomessa halutaan merkittävästi edistää ekoinnovaatioita. Miksi? Syitä on ainakin neljä:

Ensinnäkin kokeilut tarjoavat tärkeän väylän oppimiselle. Niiden avulla voidaan testata vihreään talouteen liittyvien ideoiden, tuotteiden ja toimintatapojen toimivuutta kevyesti ja tehokkaasti. Kokeilut tarjoavat mahdollisuuden uusiin kokemuksiin ja auttavat hahmottamaan monimutkaisia kokonaisuuksia.

Koska konkreettisten kokeilujen toteutuksessa tarvitaan usein pelkkää suunnittelua ja selvittämistä laajempaa osallistumista, kokeilujen opit ja vaikutukset voivat levitä laajemmalle. Yhteisen kehittämistyön välineinä kokeilut saattavat osoittautua hedelmällisiksi, sillä kun toiminnalla ja puheella on konkreettinen kohde, pienenee riski väärinkäsityksille ja ohipuhumiselle. Esimerkiksi ekoinnovaatioille voidaan luoda yleistä hyväksyttävyyttä, kun ihmiset pääsevät omakohtaisesti havainnoimaan, mistä on kyse.

Kolmas syy kokeilujen suosimiseen on se, että ne näyttävät kiinnostavan mediaa ja herättävän julkista keskustelua enemmän kuin selvitykset tai suunnitelmat. Kyse on kokeiluihin liittyvästä mahdollisuudesta synnyttää ihmisläheisiä tarinoita vaikeistakin aiheista. Ilmiö nousi selkeästi esiin esimerkiksi Sitran rahoittamissa Jyväskylän resurssiviisaissa kokeiluissa (Sitra 2013). Kyse ei ole ekoinnovaatioiden leviämisen kannalta toisarvoisesta seikasta, sillä mediahuomion avulla voidaan löytää asiakkaita ja yhteistyökumppaneita esimerkiksi start-up- ja pk-yrityksille. Julkinen huomio myös kannustaa ekoinnovaatioiden kehittäjiä yrittämään enemmän.

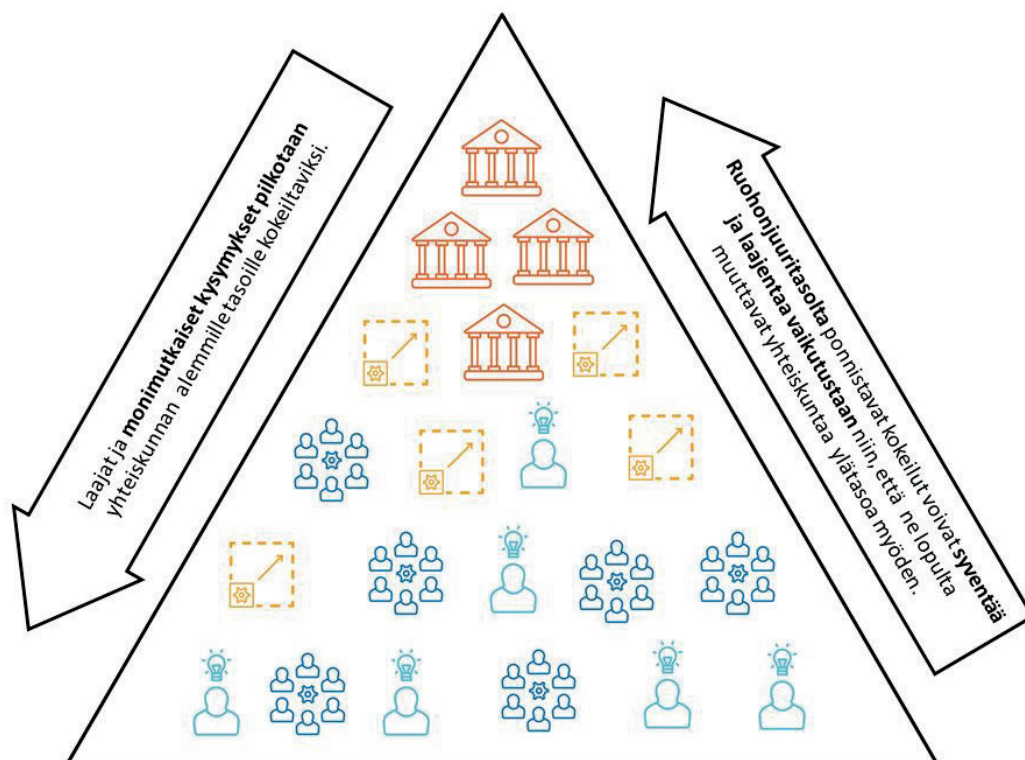
Kaikkiaan kokeilut voivat siis muuttaa vakiintuneita rakenteita ja käytäntöjä pelkkiä selvityksiä ja suunnitelmia suoremmin ja ehkä tehokkaamminkin. Kyse on niiden kyvystä synnyttää matalan kynnyksen toimintaa sekä jaettuja tarinoita ja kokemuksia vaihtoehtoista. Kokeilut juurruttavat ekoinnovaatioita toimintaympäristöönsä.

Kokeilut eivät poista tarvetta vihreää taloutta edistävälle politiikalle. Parhaimmillaan ne voivat kuitenkin tehdä tästä politiikasta fiksumpaa ja auttaa ottamaan tehot irti rajallisista resursseista. Kokeilujen tarjoamien mahdollisuuksien ohella on tärkeää ymmärtää myös niiden rajoja ja onnistumisen ehtoja. Näihin kuuluu esimerkiksi vaikutuksen paikallisuuden ja sirpaleisuuden riski sekä vaatimus kokeilevien ja osallistavien prosessien osaamiselle.

Kokeilukulttuurissa kyse on ytimeltään muutosten kirittämisestä ja tekemällä oppimisesta. Siksi se avaa ovia myös ekoinnovaatioiden kehittämiselle ja käyttöönotolle. Mutta miten erilaisia kokeiluja voisi hyödyntää, jotta fiksut ja puhtaat ratkaisut tulisivat käyttöön, ja jotta parhaat toimintatavat muuttaisivat yhteiskuntaa ylätasoa myöden?

Näihin kysymyksiin on pureuduttu SCINNO-hankkeessa analysoimalla 25 tuoretta artikkelia, joissa yhteiskunnan kokeilevaa kehittämistä on tarkasteltu ilmastoratkaisujen käyttöönoton näkökulmasta. Hankkeessa testattiin samalla malleja, joita Suomessa on kehitetty kokeilukulttuurin hahmottamisen tueksi. Tulokset on esitetty tieteellisessä artikkelissa<sup>16</sup>, josta tässä esitetään tiivistelmä.

Analyyysin perusteella kokeilukulttuurissa on kyse siitä, että yhteiskuntaa ja organisaatioita vaivavia laajoja ja monimutkaisia haasteita *pilkotaan* alemmille tasoille kokeiltaviksi ja ratkaistaviksi. Toisaalta kyse on siitä, että ruohonjuuritasolta nousevia ideoita ja toimintatapoja *laajennetaan* kokeillen, ja että niiden oppeja viedään *uusille tasoille*. Jos kokeilukulttuurista pitäisi piirtää malli, se voisi olla kuvan 3 mukainen kolmio, jossa liikettä tapahtuu yhteiskunnan ylätasoon ja ruohonjuuritasoon välillä molempiin suuntiin.



**Kuva 3:** Kokeilukulttuuri on kiperien ongelmien pilkkomista ja parhaiden kokeilujen vaikuttavuuden laajentamista.

Ekoinnovaatioiden edistämisen näkökulmasta kokeilujen voimaa voi käyttää esimerkiksi siihen, että uusia tukimekanismeja testataan ensin pienessä mittakaavassa – ennen valtakunnallista tai pidempiaikaista käyttöönottoa. Kyse voi olla Saksan energiakäänteen (Energiewende) tyypisen hajautetun energiamallin tukemisesta, jossa uusi, kestävämpi energiajärjestelmä rakentuu erilaisista paikallisista kokeiluista. Aina mukana ei tarvitse olla valtiovallan lainsäädäntökoneistoa, vaan esimerkiksi hiilineutraaliuteen etunojassa pyrkivien HINKU-kuntien verkoston voi hahmottaa kokeilukulttuurin airueksi: verkosto näyttää omilla teoillaan, että radikaalit päästövähennykset ovat mahdollisia olemassa

<sup>16</sup> Laakso, S., Berg, A., Annala, M. 2016. Experimental culture in times of climate change. Refining and testing the Finnish models structuring experimental governance. Submitted to the Journal of Cleaner Production.

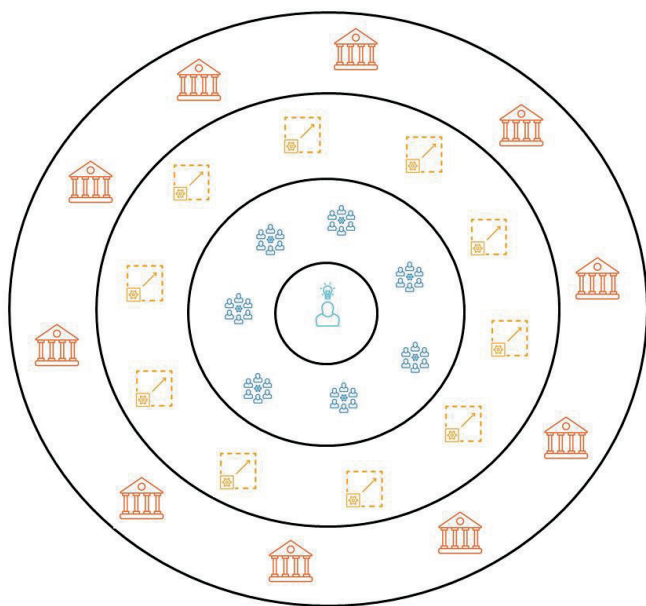


olevalla teknologialla ja paikallista taloutta tukien. Näin se haastaa sekä paikallisen että valtakunnallisen tason päättäjät miettimään, minkälaiset ratkaisut ovat omassa ympäristössä mahdollisia.

Koska kokeiluja käytetään yhteiskunnassa lukuisiin tarkoituksiin, kokeilemiselle on monia määritelmiä. Esimerkiksi sanoja testi, kokeilu ja pilotti saatetaan käyttää vaihtelevasti: vaikkapa pilotti viittaa toisinaan pienten kokeilujen kautta kehitettyyn hankkeeseen, toisinaan taas juuri niihin pieniin ja epävarmoihin kokeiluihin. Kokeilu on kuitenkin hyvä yleiskielinen sana, joka kannattaa ymmärtää tässä yhteydessä laajasti. Analyysimme perusteella sen erilaisille määritelmille yhteisiä ovat seuraavat piirteet:

- a) Kyse on jostakin, ainakin tietyssä yhteydessä, *uudesta* asiasta.
- b) Kyse on *konkreettisesta* toiminnasta - ei siis esimerkiksi vain suunnitelmien hahmottelemisesta. Kokeileminen on *tavoitteellista* ja tähtää johonkin itseään suurempaan.
- c) Samalla kokeileminen on *rajattua* esimerkiksi ajan, paikan ja/tai toimijoiden suhteen.
- d) Keskeisiä piirteitä ovat myös tulosten *epävarmuus* sekä mahdollisuus epäonnistumiseen.

Yhteiskunnan kehittämisen näkökulmasta kokeiluja voidaan käyttää erilaisiin tarkoituksiin. Tämän perusteella kokeilut ja kokeilevan kehittämisen hankkeet voidaan jakaa neljään luokkaan, joita on havainnollistettu (kuva 4) kohti kasvavan ja monimutkaistuvan sipulimallin avulla. Mallin ytimeen sijoittuvat kokeilut ovat siis pieniä ja yksinkertaisia, kun taas uloimmalle kehälle kuuluvat kokeilevan kehittämisen hankkeet luovivat laajoilla ja monimutkaisilla kentillä.



**Kuva 4:** Kokeileminen on ytimeltään toimivuuden testaamista ja kokemalla oppimista, mutta kokeiluja voi myös käyttää asenteiden ja toimintatapojen muuttamiseen, jaettujen tarinoiden synnyttämiseen ja yhteiskunnan rakenteelliseen muuttamiseen.



Kun ekoinnovaatioita kehitetään ja edistetään, erilaisilla kokeiluilla voi olla prosessissa erilaisia rooleja:

1. *Tiedon tuotannon väline:* Sipulimallin ytimeen sijoittuvat kokeilut pyrkivät ensisijaisesti tuottamaan tietoa. Kokeilu pyrkii siis testaamaan mahdollisimman tarkkarajaisesti, mikä ratkaisu tai sen osa toimii. Tällaisilla testeillä on välinearvoa informaation tuottajina esimerkiksi silloin, kun uusi, puhtaampi ratkaisu etenee tuotekehitysprosessin vaiheesta toiseen.
2. *Vaikutuksen syventämisen väline:* Tähän luokkaan kuuluvat kokeilut ovat laajemmin vaikuttavia niiden omassa piirissä. Tällaisilla kokeiluilla ei tuoteta enää vain tietoa, vaan niillä muutetaan asenteita, puhumisen ja toiminnan tapoja – rajallisessa mitta-kaavassa. Tällaiset kokeilut ovat tärkeitä esimerkiksi silloin, kun jollakin paikkakunnalla tai jossakin organisaatiossa on tarpeen valmistella laajempaa muutosta ekoinnovaatioiden käyttöönotossa. Myönteiset omakohtaiset kokemukset ja omaan kulttuuriin sovitettut puhumisen tavat cleantech-ratkaisuista luovat suotuisaa maaperää uusille avauksille.
3. *Vaikutuksen laajentamisen väline:* Kolmanteen luokkaan kuuluvat kokeiluhankkeet vievät kokeilemalla koeteltuja malleja ja oppeja laajemmin yhteiskuntaan. Jotta tämä olisi mahdollista, kokeilujen muotoilussa on varauduttava isompiin resurssitarpeisiin kuten tiiviimpään verkostojen osallistamiseen, viestintään ja parempaan arviointiin. Toisaalta kokeiluista voidaan tehdä sellaisia, että ne houkuttelevat myös uusia resursseja, mikä mahdollistaa vaikutuksen laajentamisen edelleen. Tällaiset kokeilut voivat tulla kyseeseen, kun yritetään esimerkiksi luoda markkinoita uusille puhtaammille teknologioille ja levittää niiden käyttöönoton mahdollistavia toimintatapoja kuten innovatiivisia julkisia hankintoja.
4. *Järjestelmien muuttamisen väline:* Neljänteen luokkaan kuuluvat kokeiluhankkeet kykenevät niin laajaan vaikutukseen, että niiden voidaan katsoa muuttavan järjestelmiä pysyvämmiin. Kyse voi olla esimerkiksi siitä, että jokin innovatiivinen, laajaa huomiota herättänyt kokeilu asettuu vastakkain vallitsevan käytännön, kuten harjoitetun politiikan tai totutun liiketoimintamallin, kanssa ja onnistuu vakiinnuttamaan asemansa. Tällaiseen vaikutukseen voidaan pyrkiä esimerkiksi silloin, kun jonkin uuden cleantech-ratkaisun toivotaan valloittavan markkinat vanhalta teknologialta. Kokeiluja voidaan tällöin käyttää osoittamaan muutoksen esteitä ja luomaan näyttöä siitä, että valittu uusi polku kantaa hedelmää.

## 6 Suositukset innovaatiopolitiikan toimenpiteiksi

Eko-innovaatioilla ja cleantechiin keskittyvillä start-up-yrityksillä on tärkeä rooli vihreän kasvun luomisessa. Myös hallituksen kärkihankkeet korostavat puhtaiden teknologioiden edistämistä, ja hallitusohjelma pyrkii yrittäjyyden vahvistamiseen. Onnistuneilla rahoituksen ja sääntelyn ratkaisuilla on keskeinen rooli eko-innovaatioiden kehittämisessä ja kaupallistamisessa kannattavaksi liiketoiminnaksi. Lisäksi sellaiset innovaatioekosysteemit, joissa on luotu edellytyksiä yhteiskehittämiselle, voivat synnyttää menestystarinoita.

Hankkeessa tarkasteltiin yhteiskehittämisen ja cleantechin edistämisen näkökulmista T&K&I-rahoitusta, politiikkatoimenpiteitä ja toimintamuotoja. Tavoitteena oli tunnistaa innovaatiopolitiikan haasteita, ja tuottaa niihin liittyviä toimenpide-ehdotuksia. Haasteiden tunnistaminen on ollut laaja-alainen prosessi, jonka monipuolinen tausta-aineisto on kuvattu luvussa 2.1.

### **Innovaatiopolitiikan keskeisiksi haasteiksi tunnistettiin:**

1. Start-upien ja pk-yritysten haasteet (kaupallistaminen ja markkinointi)
  - Start-up- ja pk-yritykset eivät saa riittävästi mahdollisuuksia ensimmäisten markkina-referenssien toteuttamiseen.
  - Nykyinen hankintakulttuuri ja sen perustana olevat hankintasäädökset eivät tue innovatiivisia hankintoja vaan riskien minimointia.  
Yritysten markkinatuntemuksen lisäämiseen tarvitaan lisää toimia.
2. Kuntien hankinnat, start-upit ja pk-yritykset
  - Uudenlaisia rahoitusmalleja ei käytetä riittävästi eko-innovaatioiden hankintoihin.
  - Kunnilta puuttuu hankintaosaamista eko-innovaatioihin liittyen.
  - Cleantech-hankintojen hyötyjä ei tunnisteta riittävästi kuntien päätöksenteossa.
3. Kokeilut eko-innovaatioiden kehittämisessä
  - Kokeilukulttuuria ei ole hyödynnetty laajasti eko-innovaatioiden käyttöönotossa ja leviittämisessä.
  - Julkisten ja yksityisten toimijoiden kunnianhimoinen, ympäristömyötäisiä ratkaisuja edistävä kokeilutoiminta on vähäistä.
  - Kokeilutoiminnalle puuttuu ketterä rahoitusmalli.
  - Kokeiluista oppimisen systemaattinen malli ja toimintatapa puuttuvat.

Haasteisiin vastaamaan tuotettiin 10 innovaatiopolitiikkaan liittyvää toimenpide-ehdotusta. Näillä toiminnoilla edistetään yritysten kokeellisuutta ja innovointia, markkinoiden luomista ja tiedon ja tietoisuuden lisäämistä, vuorovaikutusta sekä verkostoitumista (kuva 5). Toimenpide-ehdotukset ja niihin liittyvät toimijat ja verkostot sekä tällä hallituskaudella suositeltu tekeminen on tarkemmin kuvattu erillisessä Policy Brief -julkaisussa<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Antikainen, R., Salo, M., Alhola, K., Berg, A. & Hilden M. 2016. Eko-innovaatioiden edistäminen – ehdotuksia politiikka-toimiksi. Tekes Policy Brief 3/2016 ([http://www.tekes.fi/globalassets/global/ohjelmat-ja-palvelut/kampanjat/innovaatiotutkimus/policybrief\\_3\\_2016\\_scinno.pdf](http://www.tekes.fi/globalassets/global/ohjelmat-ja-palvelut/kampanjat/innovaatiotutkimus/policybrief_3_2016_scinno.pdf), luettu 16.5.2016).



Kuva 5: Toimenpide-ehdotukset ekoinnovaatiopolitiikkaan liittyen: start-upien ja pk-yritysten haasteisiin (kaupallistaminen ja markkinointi), kuntien hankintoihin, start-upeihin ja pk-yrityksiin sekä kokeiluihin ekoinnovaatioiden kehittämisessä.

## 7 Lopuksi

*Start-up -yritykset ja yhteiskehittämisen yhteisöt ekoinnovaatiota tuottavina ekosysteeminä (SCINNO) -* hankkeessa selvitettiin ja tuotettiin ratkaisuehdotuksia siihen, miten vihreää talouteen siirtymistä ja ekoinnovaatioiden käyttöönottoa ja leviämistä voitaisiin edistää. Hankkeessa tutkittiin erityisesti kasvuyrittäjyyden ja kehittyvien innovaatioekosysteemien näkökulmasta sitä, miten ekoinnovaatiot syntyvät ja leviävät innovaatioekosysteemeissä, mitkä tekijät vaikuttavat ekoinnovaatioita tuottavien ekosysteemien muodostumiseen ja hallintaan, ja mitkä yhteiskehittämisen mahdollisuudet, prosessit ja työkalut edistävät menestyksekkäitä ekoinnovaatioita.

Globaali kysyntä vihreän talouden mukaisten ratkaisujen tuottamiseen on valtava. Suomi tavoittelee johtavaa asemaa näillä puhtaiden ratkaisujen markkinoilla. Jatkossa tulisi löytää vielä uusia keinoja siihen, miten suomalaiset yritykset saadaan menestymään paitsi koti- myös globaaleilla markkinoilla. On nähtävissä, että markkinat tulevat entistä enemmän tarvitsemaan palveluintensiivisiä kokonaisratkaisuja, jotka muun muassa hyödyntävät digitaalisuutta ja teollista internetiä. Suomessa puhtaiden ratkaisujen tarjonta on toistaiseksi ollut vahvasti teknologiakeskeistä, ja jatkossa tulisi miettiä miten tulevaan markkinakysyntään voidaan vastata laajemmin. Lisäksi kansallisesta innovaatiojärjestelmästä tulisi kääntää katse kohti globaalia järjestelmää, ja nähdä suomalaiset toimijat merkittävinä toimijoina osana tätä. Toisaalta puhtaiden ratkaisujen tuottaminen paikallisella ja alueellisella tasolla voi tuottaa sellaista osaamista, josta suomalaiset yritykset voivat ponnistaa globaaleille markkinoille.

Kaupungistuvissa yhteiskunnissa on kysyntää puhtaille ratkaisuille energia-, vesi-, liikenne ja muiden kaupunkitekniesten järjestelmien kehittämisessä. On toivottavaa, että kehittyvillä alueilla otetaan loikka suoraan älykkäisiin, energia- ja materiaalitehokkaisiin sekä vähähiilisiin järjestelmiin. Näissä ratkaisuissa palveluiden ja älykkäiden järjestelmien tulee olla olennaisena osana, ja ratkaisuja kannattaa testata ja yhteiskehittää julkisten toimijoiden kanssa paikallisella (kunnat) tai alueellisella tasolla (maakunnat). Verkostot kuten HINKU ovat tässä edelleen merkittäviä toimijoita. Kun niissä on suhteellisen helposti tehtävissä olevat (teknologiset) toimet toteutettu, tulee huomio kiinnittää haastavampiin palvelu- ja järjestelmätason ratkaisuihin. Uusien ratkaisujen tuottaminen vahvistaa olemassa olevia innovaatioekosysteemeitä ja synnyttää uusia. Sosiaalisten tekijöiden, kuten toimijoiden välisen luottamuksen, merkitystä ei pidä väheksyä muutoksen mahdollistajana ja vauhdittajana. Keskeinen menestystekijä on kaikkia osapuolia hyödyttävän yhteiskehittämisen vakiinnuttaminen osaksi kansallista puhtaiden ratkaisujen strategiaa.

# Lähteet

- Aalto yliopisto. 2011. Aallon vuosi 2010. 80s.  
[http://www.aalto.fi/fi/about/reports\\_and\\_statistics/aalto\\_yliopisto\\_aallon\\_vuosi\\_2010.pdf](http://www.aalto.fi/fi/about/reports_and_statistics/aalto_yliopisto_aallon_vuosi_2010.pdf), luettu 18.4.2016.
- Alhola, K., Saramäki, K., Manninen, K., Lehtoranta, S., Pursimo, J., Judl, J., Linjama, J., Pietiläinen, O-P, Huuhtanen, J., Tainio, P. 2016. Cleantech julkisissa hankinnoissa - Cleantech Hankintamappi -hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2016. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/161081>.
- Berg, A. 2013. Kokeilun paikka! Suomi matkalla kohti kokeiluyhteiskuntaa. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 1/2013.
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S. Rickne, A. 2008. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. Research Policy 37, 407–429.
- Bloomberg, 2015. The Bloomberg Innovation Index. <http://www.bloomberg.com/graphics/2015-innovative-countries/>, luettu 2.6.2016
- Bruton, R. 2015. Senior Industry Analyst, Frost & Sullivan, Europe. The Global Cleantech Market. Esitys Global Cleantech Summit, Helsinki 9.9.2015.
- Burck, J., Marten, F., Bais, C. 2016. The climate change performance index. Results 2016. Germanwatch & Climate Action Network Europe. <https://germanwatch.org/en/download/13626.pdf>, luettu 14.6.2016.
- Cornell University, INSEAD, WIPO. 2015. The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva.
- Edler, J., Yeow, J. 2016. Connecting demand and supply: The role of intermediation in public procurement of innovation. Research Policy, 45:414-426.
- Ernst & Young. 2016. Renewable energy attractiveness index. Issue 47. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-RECAI-47-May-2016/\\$FILE/EY-RECAI-47-May-2016.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-RECAI-47-May-2016/$FILE/EY-RECAI-47-May-2016.pdf), luettu 2.6.2016.
- Heiskanen, E., Jalas, M., Rinkinen, J., Tainio, P. 2015. The local community as a “low-carbon lab”: Promises and perils. Environmental Innovation and Social Transitions 14: 149–164.
- Hekkert, M.P., Suurs, R.A.A., Negro, S.O., Kuhlmann, S., Smits, R.E.H.M. 2007. Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. Technological Forecasting and Social Change 74: 413–432.
- INKU-foorumi. 2015. Kooste HINKU-kuntien hiilidioksidipäästöjen kehityksestä vuosina 2007-2013. <http://www.hinku-foorumi.fi/fi-FI/Paastokehitys>, luettu 20.5.2016.
- Hulkkonen, S. 2015. Digitaalinen markkinavuoropuhelu ja kansainvälisen verkoston hyödyntäminen. Esitys seminaarissa: Innovatiivisia hankintoja verkostoitumalla ja yhteiskehittämällä 3.12.2015, [www, ladattavissa: http://www.syke.fi/hankkeet/SCINNO](http://www.syke.fi/hankkeet/SCINNO).
- Jalkala, A., Keränen, J., Oinonen, M., Patala, S. (eds) 2014. Cleantech-ratkaisujen kaupallistaminen: Yhteiskehityksestä arvon todentamiseen Tutkimusprojektin loppuraportti.
- Kajala, J. 2015. Innovatiiviset julkiset hankinnat: Miten kurotaan umpeen puolet Suomen kestävyysvajeesta? Impulsseja Syyskuu 2015. <http://sorsafoundation.fi/wp-content/uploads/2015/09/Kajala-Innovatiiviset-julkiset-hankinnat.pdf>, luettu 8.6.2016.
- Kangas, H-L., Rantala, S., Antikainen, R., Alhola, K., Salo, M., Jääskeläinen, T. 2015. Cleantech kasvuun! Keinoja ja hyviä käytäntöjä.
- Kivimaa, P., Kern, F., 2016. Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. Research Policy 45: 205–217.
- Kivimaa, P., Virkamäki, V. 2014. Policy Mixes, Policy Interplay and Low Carbon Transitions: The case of Passenger Transport in Finland. Environmental Policy and Governance 24: 28–41.
- Kotiranta, A., Tahvanainen, A-J., Adriaens, P., Ritola, M. 2015. From Cleantech to Cleanweb – The Finnish Cleantech Space in Transition. ETLA Reports No 43.
- Moore, J.F.1993. Predators and prey; a new ecology in competition. Harvard Business Review 71(1): 75–86.

- Nygrén, N.A., Kontio, P., Lyytimäki, J., Tapio, P., Varho, V. 2015. Early Adopters Boosting the Diffusion of Sustainable Small-Scale Energy Solutions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 46: 79-87.
- OECD. 2011. Towards Green Growth. <http://www.oecd.org/env/towards-green-growth-9789264111318-en.htm>, luettu 2.6.2016.
- Parad, M., Henningsson, S., Currás, T.A., Youngman, R. 2014. The Global Cleantech Innovation Index 2014. Nurturing Tomorrow's Transformative Entrepreneurs. Cleantech Group and WWF. <http://www.cleantech.com/indexes/the-global-cleantech-innovation-index/2014-report/>, luettu 10.5.2016.
- Poskela, J., Kutinlahti, P., Hanhike, T., Martikainen, M., Urjankangas H-M. 2015. Kokeileva kehittäminen. TEM raportteja 67/2015. [https://www.tem.fi/files/44304/TEMrap\\_67\\_2015\\_web\\_18112015.pdf](https://www.tem.fi/files/44304/TEMrap_67_2015_web_18112015.pdf), luettu 2.6.2016.
- Saikkku, L., Tainio, P., Hilden, M., Antikainen, R., Leskinen, P., Koskela, S. 2016. Diffusion of solar electricity in the network of private actors as a strategic experiment to mitigate climate change. *Submitted to Journal of Cleaner Production*.
- Sitra. 2013. Resurssiviisaat kokeilut. www-dokumentti. <http://www.sitra.fi/hankkeet/resurssiviisaat-kokeilut>, luettu 11.4.2016.
- Sydsvenskan. 2013. Rörigt system möter. Näringsliv fördjupning: Innovationsystemet. 14.12.2013.
- TEM. 2014. Valtioneuvoston strategia cleantech-liiketoiminnan edistämisestä. [https://www.tem.fi/files/39783/TEM\\_valtioneuvoston\\_strategia\\_cleantechliiketoiminnan\\_edistamisesta\\_06052014.pdf](https://www.tem.fi/files/39783/TEM_valtioneuvoston_strategia_cleantechliiketoiminnan_edistamisesta_06052014.pdf), luettu 20.5.2016.
- TEM. 2016. Suomen biotalouden toimijoiden yhteystiedot. <http://www.biotalous.fi/yhteystiedot/>, luettu 2.6.2016.
- Tilastokeskus. 2014. Suomen virallinen tilasto (SVT): Tutkimus- ja kehittämistoiminta [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-6206. 2014. Helsinki. [http://www.stat.fi/til/tkke/2014/tkke\\_2014\\_2015-10-29\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/tkke/2014/tkke_2014_2015-10-29_tie_001_fi.html), luettu 10.5.2016.
- Upham, P., Kivimaa, P. & Virkamäki, V. 2013. Path dependence and technological expectations in transport policy: the case of Finland and the UK. *Journal of Transport Geography* 32: 12-22.
- Valovirta, 2015. Innovatiivisilla hankinnoilla parempia palveluita. <http://www.hankinnat.fi/fi/malleja-ja-lainsaadantoa/hankintauutisia/kolumnit/innovatiiviset-hankinnat/Sivut/default.aspx>, luettu 2.2.2016.
- Valovirta, 2013. Valovirta, V., 2013. Julkinen sektori uusien teknologioiden kehittäjänä, Huippuostajat-ohjelman käynnistysseminaari, Finlandia-talo, 28.8.2013. <http://www.vtt.fi/sites/procuinno/Documents/S8.pdf>, luettu 10.8.2015.
- VN, 2013. Valtioneuvoston periaatepäätös kestävien ympäristö- ja energiaratkaisujen (Cleantech-ratkaisut) edistämisestä julkisissa hankinnoissa.
- VNK, 2015. Pääministeri Sipilän hallituksen ohjelma. <http://valtioneuvosto.fi/sipilan-hallitus/hallitusohjelma>, luettu 2.6.2016.
- World Economic Forum. 2014. The Global Competitiveness Report 2014-2015. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2014-15.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf), luettu 26.5.2016.
- Yliopistolaki. 558/2009.





Tarve siirtyä kohti kestävämpää talousjärjestelmää eli vihreää taloutta on tunnistettu sekä Suomessa että maailmalla. Vihreässä taloudessa on mahdollista tuottaa samanaikaisesti sekä hyötyjä ympäristölle vähentyneiden päästöjen ja resurssien käytön kautta että uudenlaista taloudellista kasvua innovaatioiden myötä. Puhtailla ratkaisulla, joita kutsutaan usein myös cleantechiksi tai ekoinnovaatioiksi, tarkoitetaan teknologioita ja palveluita, jotka aiheuttavat vähemmän päästöjä ja käyttävät vähemmän luonnonvaroja kuin tavanomaiset vaihtoehdot. *Start-up -yritykset ja yhteiskehittämisen yhteisöt ekoinnovaatiota tuottavina ekosysteeminä (SCINNO)* -hankkeessa pureuduttiin suomalaiseen cleantech-kenttään systeeminäkökulmasta ja tuotettiin ratkaisuehdotuksia siihen, miten vihreää taloutta siirtymistä ja ekoinnovaatioiden leviämistä voitaisiin edistää. Tähän raporttiin on koottu hankkeen tärkeimmät havainnot ja tuotokset. Hankkeessa hyödynnettiin monipuolista aineistoa ja erilaisia lähestymistapoja, kuten Aalto Centre for Entrepreneurshipin (ACE) keksintötietokantaa, tapaustutkimuksia, haastatteluja, työpajoja, fasilitoituja digitaalisen ympäristön työpajoja (Altogame), yhteiskehittämisprosessia ja kirjallisuutta.

